

**T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

(YÜKSEK LİSANS TEZİ)

**KARPAL TÜNEL SENDROMUNDA DUYSAL VE MOTOR
SİNİR LİFLERİ FARKLI ORANLARDA MI ETKİLENİR ?
KARŞILAŞTIRMALI ELEKTROFİZYOLOJİK ÇALIŞMA**

AYLİN REYHANİ

**DANIŞMAN
PROF. DR. A. EMRE ÖGE**

**SİNİRBİLİM ANABİLİM DALI
ELEKTRONÖROFİZYOLOJİ PROGRAMI**

İSTANBUL-2018

**T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

(YÜKSEK LİSANS TEZİ)

**KARPAL TÜNEL SENDROMUNDA DUYSAL VE MOTOR
SİNİR LİFLERİ FARKLI ORANLARDA MI ETKİLENİR ?
KARŞILAŞTIRMALI ELEKTROFİZYOLOJİK ÇALIŞMA**

AYLİN REYHANİ

**İKİNCİ TEZ DANIŞMANI
PROF. DR. NURTEN UZUN ADATEPE**

**SİNİRBİLİM ANABİLİM DALI
ELEKTRONÖROFİZYOLOJİ PROGRAMI**

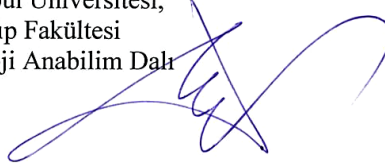
İSTANBUL-2018

TEZ ONAYI

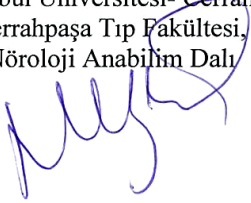
İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Aziz Sancar Deneysel Tıp Araştırma Enstitüsü, Sinirbilim Anabilim Dalı, Elektronörofizyoloji Programında Yüksek Lisans öğrencisi Aylin REYHANİ tarafından Prof. Dr. A. Emre ÖGE'nin danışmanlığında hazırlanan "Karpal Tünel Sendromu'nda Duysal ve Motor Sinir Lifleri Farklı Oranlarda mı Etkilenir mi? Karşılaştırmalı Elektronörofizyolojik Çalışma" başlıklı tez aşağıdaki jüri üyeleri tarafından 10/09/2018 tarihinde yapılan Tez Savunma Sınavında başarılı bulunmuş ve Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri-Danışman

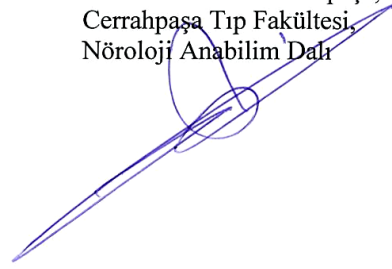
Prof. Dr. A. Emre ÖGE
İstanbul Üniversitesi,
Tıp Fakültesi
Nöroloji Anabilim Dalı

**Jüri**

Prof. Dr. Nurten UZUN ADATEPE
İstanbul Üniversitesi- Cerrahpaşa,
Cerrahpaşa Tıp Fakültesi,
Nöroloji Anabilim Dalı

**Jüri**

Prof. Dr. Derya KARADENİZ
İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa,
Cerrahpaşa Tıp Fakültesi,
Nöroloji Anabilim Dalı

**Jüri**

Doç. Dr. Zeliha MATUR
İstanbul Bilim Üniversitesi,
Tıp Fakültesi,
Nöroloji Anabilim Dalı

**Jüri**

Doç. Dr. Esra GÜRSOY
Bezmialem Vakıf Üniversitesi,
Tıp Fakültesi,
Nöroloji Anabilim Dalı



BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığı beyan ederim.

AYLİN REYHANI

(İmza)

TEŞEKKÜR

Elektronörofizyoloji yüksek lisans tezim süresince bilgi ve deneyimlerinden faydalandığım Prof. Dr. A.Emre Öge ve Prof. Dr. Nurten Uzun Adatepe'ye ve beraber çalışmaktan onur ve mutluluk duyduğum tüm elektronörofizyoloji yüksek lisans öğretim üyelerine teşekkür ederim.



İÇİNDEKİLER

TEZ ONAYI	İİ
BEYAN.....	İİİ
TEŞEKKÜR.....	İV
İÇİNDEKİLER	V
TABLolar LİSTESİ.....	Vİİ
ŞEKİLLER LİSTESİ	İX
SEMBOLLER / KISALTMALAR LİSTESİ	X
ÖZET	Xİİİ
ABSTRACT.....	XİV
1. GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Karpal Tünel Sendromu.....	3
2.1.1. Anatomi.....	3
2.1.1.1. Median Sinir ve Karpal Tünel Anatomisi	3
2.1.2. Etyopatogenez.....	6
2.1.2.1. Tuzak nöropatilerinde etyopatogenez	6
2.1.2.2. Karpal Tünel Sendromu’nda Etyopatogenez	6
2.1.3. Epidemiyoloji.....	8
2.1.4. Klinik Bulgular	9
2.1.5. Tanı Yöntemleri	9
2.1.5.1. Anamnez	10
2.1.5.2. Muayene.....	10
2.1.5.3. Elektrofizyolojik Değerlendirme	12
2.1.5.4. Radyolojik Tanı Yöntemleri	15
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	17
3.1. Hasta Seçimi	17
3.1.1. Hasta grubu	17
3.1.2. Kontrol Grubu.....	17
3.2. Klinik Değerlendirme	17
3.3. Elektronörofizyolojik Değerlendirme:	19

3.3.1. Üst ekstremité motor sinir iletimi çalışmaları:.....	20
3.3.1.1. Median motor sinir iletim çalışması.....	20
3.3.1.2. Median-ulnar ikinci lumbrikal-interossei karşılaştırmaı çalışma.....	20
3.3.1.3. Ulnar motor sinir iletim çalışması.....	21
3.3.2. Üst ekstremité duysal sinir iletimi çalışmaları:	22
3.3.2.1. Median duysal sinir iletim çalışması.....	22
3.3.2.2. Ulnar duysal sinir iletim çalışması.....	22
3.3.2.3. Birinci parmak median-radial karşılaştırmaı çalışma	22
3.3.2.4. Dördüncü parmak median-ulnar karşılaştırmaı çalışma	22
3.3.3. Alt ekstremité periferik sinir iletimi çalışması:.....	23
3.3.3.1. Tibial motor sinir iletim çalışması	23
3.3.3.2. Sural duysal sinir iletim çalışması.....	23
3.4. İstatiksel değerlendirme	23
4. BULGULAR.....	24
4.1. Hasta ve kontrol grubunun demografik özellikleri	24
4.2. Hasta ve kontrol grubunun elektrofizyolojik özellikleri.....	28
4.3. Hasta grubu için kesim noktalarının belirlenmesi	32
4.3.1. ROC eğrisi analizine göre kesim noktalarının belirlenmesi	33
4.4. Hasta grubunun demografik özelliklerinin Padua'nın nörofizyolojik sınıflama sistemine göre dağılımı	40
4.5. Hasta grubunun elektrofizyolojik özelliklerinin Padua'nın nörofizyolojik sınıflama sistemine göre dağılımı	43
5. TARTIşMA	47
KAYNAKLAR	57
FORMLAR	66
ETİK KURUL KARARI	75
İNTİHAL RAPORU İLK SAYFASI.....	76
ÖZGEÇMİş	77

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 2.1.Karpal tünel sendromu’nda etyolojik faktörler	8
Tablo 4.1.Hasta ve kontrol gruplarının demografik özellikleri	24
Tablo 4.2.Hasta ve kontrol gruplarının el ve el bileği ölçümleri	25
Tablo 4.3.Hasta ve kontrol gruplarının el bileği oranları	25
Tablo 4.4.Hasta grubuna ilişkin özelliklerin dağılımı	27
Tablo 4.5.Hasta ve kontrol gruplarının median motor sinir iletimi ölçümlerinin karşılaştırılması.....	28
Tablo 4.6.Hasta ve kontrol gruplarının median duysal sinir iletimi ölçümlerinin karşılaştırılması.....	29
Tablo 4.7.Hasta ve kontrol gruplarının karşılaştırmalı sinir iletimi ölçümlerinin değerlendirilmesi	30
Tablo 4.8.Hasta ve kontrol gruplarının ulnar motor sinir iletimi ölçümlerinin karşılaştırılması.....	30
Tablo 4.9.Hasta ve kontrol gruplarının ulnar duysal sinir iletimi ölçümlerinin karşılaştırılması.....	31
Tablo 4.10.Hasta ve kontrol gruplarının alt ekstremité periferik sinir iletimi ölçümlerinin değerlendirilmesi	31
Tablo 4.11.Farklı yöntemler kullanılarak elde edilen kesim noktası değerleri	32
Tablo 4.12.Amplitüdlerin logaritmik transformasyon sonrası değerleri	33
Tablo 4.13.Hasta grubunun demografik özelliklerinin Padua’nın nörofizyolojik sınıflama sistemine göre dağılımı	40
Tablo 4.14.Hasta grubunun el ve el bileği ölçümlerinin Padua’nın nörofizyolojik sınıflama sistemine göre dağılımı	41
Tablo 4.15.Hasta grubunun BKTSA puanlarının Padua’nın nörofizyolojik sınıflama sistemine göre dağılımı.....	42
Tablo 4.16.Hasta grubuna uygulanan provokatif test sonuçlarının Padua’nın nörofizyolojik sınıflama sistemine göre dağılımı	42
Tablo 4.17.Hasta grubunun klinik bulgularının Padua’nın nörofizyolojik sınıflama sistemine göre dağılımı.....	43

Tablo 4.18.Hasta grubunun median motor sinir ileti ölçümlerinin Padua'nın nörofizyolojik sınıflama sistemine göre dağılımı	44
Tablo 4.19.Hasta grubunun median duysal sinir ileti ölçümlerinin Padua'nın nörofizyolojik sınıflama sistemine göre dağılımı	45
Tablo 4.20.Hasta grubunun karşılaştırmalı sinir ölçümü sonuçlarının Padua'nın nörofizyolojik sınıflama sistemine göre dağılımı	46



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1.Brakial pleksusun anatomisi	3
Şekil 2.2.Median sinirin anatomisi	4
Şekil 2.3.Karpal tünelin anatomisi	5
Şekil 2.4.Median sinirin duysal dağılımı, [1] palmar digital duysal dalların ve [2] palmar kutanöz duysal dalların innervasyon alanı	5
Şekil 2.5. Tinel bulgusu	11
Şekil 2.6. Phalen testi	12
Şekil 2.7. Ters Phalen testi	12
Şekil 3.1. İkinci lumbrikal-interossei karşılaştırmalı çalışma, median sinirin uyarımı ..	21
Şekil 3.2. İkinci lumbrikal-interossei karşılaştırmalı çalışma, ulnar sinirin uyarımı.....	21
Şekil 4.1. M Aİ-B MCV kesim düzeyine ilişkin ROC eğrisi	33
Şekil 4.2. M B DML kesim düzeyine ilişkin ROC eğrisi	34
Şekil 4.3. M B BKAP kesim düzeyine ilişkin ROC eğrisi	35
Şekil 4.4. M B-D MCV kesim düzeyine ilişkin ROC eğrisi.....	35
Şekil 4.5. 2P DSL _B kesim düzeyine ilişkin ROC eğrisi.....	36
Şekil 4.6. 2P DSAP kesim düzeyine ilişkin ROC eğrisi.....	37
Şekil 4.7. 2P SCV kesim düzeyine ilişkin ROC eğrisi	37
Şekil 4.8.2.L/İ FL kesim düzeyine ilişkin ROC eğrisi.....	38
Şekil 4.9.1P FL _B kesim düzeyine ilişkin ROC eğrisi	39
Şekil 4.10.4P FL _B kesim düzeyine ilişkin ROC eğrisi	39

SEMBOLLER / KISALTMALAR LİSTESİ

AAEM	: Amerikan Elektrodiagnostik Tıp Birliği
AP	: Anteroposterior
APB	: Abduktor pollisis brevis
BKAP	: Bileşik kas aksiyon potansiyeli
BKTSA	: Boston karpal tünel sendromu anketi
BKTSA-FDS	: Boston karpal tünel sendromu anketi-fonksiyonel durum skalası
BKTSA-SSS	: Boston karpal tünel sendromu anketi-semptom şiddet skalası
DML	: Distal motor latans
DSAP	: Duysal sinir aksiyon potansiyeli
EMG	: Elektromiyografi
FCR	: Fleksor karpi radialis
KT	: Karpal tünel
KTS	: Karpal Tünel Sendromu
MRG	: Manyetik rezonans görüntüleme
ms	: Milisaniye
m/s	: Metre/saniye
mm	: Milimetre
mV	: Milivolt
μ V	: Mikrovolt
M Aİ BKAP	: Median motor sinir avuç içi bileşik kas aksiyon potansiyeli amplitüdü
M Aİ DML	: Median motor sinir avuç içi distal motor latansı
M Aİ-B MCV	: Median motor sinir avuç içi-bilek sinir iletim hızı
M B BKAP	: Median motor sinir bilekte bileşik kas aksiyon potansiyeli amplitüdü
M B DML	: Median motor sinir bilek distal motor latansı

M B-D MCV	: Median motor sinir bilek-dirsek sinir iletim hızı
M D BKAP	: Median motor sinir dirsekte bileşik kas aksiyon potansiyeli amplitüdü
M D PL	: Median motor sinir dirsek proksimal latansı
ML	: Mediolateral
Obj	: Objektif
PL	: Palmaris longus
SD	: Standart sapma
Subj	: Subjektif
USG	: Ultrasonografi
U B BKAP	: Ulnar motor sinir bilekte bileşik kas aksiyon potansiyeli amplitüdü
U B DML	: Ulnar motor sinir bilek distal motor latansı
U DU BKAP	: Ulnar motor sinir dirsek üstünde bileşik kas aksiyon potansiyeli amplitüdü
U DU PL	: Ulnar motor sinir dirsek üstü proksimal latansı
U MCV	: Ulnar motor sinir sinir iletim hızı
T BKAP	: Tibial motor sinir bileşik kas aksiyon potansiyeli amplitüdü
T DML	: Tibial motor sinir distal motor latansı
T MCV	: Tibial motor sinir iletim hızı
S DSAP	: Sural duysal sinir aksiyon potansiyeli amplitüdü
S DSL	: Sural duysal sinir distal latansı
S SCV	: Sural duysal sinir iletim hızı
VKİ	: Vücut kitle indeksi
1P LF _B	: Birinci parmak kayıtlı median-radial duysal başlangıç latansı farkı
1P LF _T	: Birinci parmak kayıtlı median-radial duysal tepe latansı farkı
2P DSAP	: Median duysal sinir aksiyon potansiyeli amplitüdü
2P DSL _B	: Median duysal sinir başlangıç distal latansı

2P DSL _T	: Median duysal sinir tepe distal latansı
2.L/İ LF	: İkinci lumbrikal-interossei kayıtlı median-ulnar motor latans farkı
2P SCV	: Median duysal sinir iletim hızı
4P LF _B	: Dördüncü parmak kayıtlı median-ulnar duysal başlangıç latansı farkı
4P LF _T	: Dördüncü parmak kayıtlı median-ulnar duysal tepe latansı farkı
5P DSAP	: Ulnar duysal sinir aksiyon potansiyeli amplitüdü
5P DSL _B	: Ulnar duysal sinir başlangıç distal latansı
5P DSL _T	: Ulnar duysal sinir tepe distal latansı
5P SCV	: Ulnar duysal sinir iletim hızı

ÖZET

Reyhani, A. (2018). Karpal tünel sendromunda duysal ve motor sinir lifleri farklı oranlarda mı etkilenir? Karşılaştırmalı elektrofizyolojik çalışma. İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Aziz Sancar Deneysel Tıp Araştırma Enstitüsü, Sinirbilim Anabilim Dalı, Elektronörofizyoloji Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

Karpal tünel sendromuna (KTS) yol açan tüm patofizyolojik etmenler kesin olarak bilinmemekle birlikte, çalışmaların çoğu, özellikle hafif olgularda motor sinir liflerinin korunduğu ve duysal sinir liflerinin seçici olarak tutulduğu fikrini destekler. Biz bu çalışmada, KTS hastalarında motor sinir liflerinin tutulma oranını belirlemeyi ve motor ve duysal sinir liflerine ait bulguların duyarlılığını karşılaştırmayı amaçladık. Klinik olarak idiopatik KTS ön tanılı hastalar prospektif olarak değerlendirilip, elektromiyografik incelemeden sonra ağır KTS tanısı konulan olgular çalışmadan dışlandı. 100 hasta ve 50 sağlıklı kontrolün her iki eli değerlendirilmeye alındı. Vücut ağırlığı, vücut kitle indeksi, el genişliği, el bileğinin mediolateral çapı ve el bileği oranı hastalarda kontrol grubuna göre daha yüksek bulundu. Elektromiyografik çalışma ile, %33 elde tüm elektrofizyolojik incelemeler normaldi, %21 elde sadece karşılaştırmalı testler bozuktu, %11,5 elde median distal motor latansı (DML) normalden median duysal sinir iletimi yavaşlamıştı, %34,5 elde ise median DML bozuk ve median duysal sinir iletimi yavaşlamış olarak bulundu. İkinci lumbrikal-interossei motor ve median-ulnar duysal karşılaştırmalı sinir ölçümü çalışmaları benzer sonuçlarla en yüksek duyarlılığa sahipti. Bunları sırasıyla median duysal ve median motor sinir iletimleri takip etti. Sonuç olarak bu çalışmanın bulguları, hafif ve orta ağırlıkta KTS hastalarında bile, duysal sinir liflerinin öncelikli tutulumu yerine, motor ve duysal sinir liflerinin eşit etkilendiğini düşünmenin daha doğru olacağını düşündürmekteydi.

Anahtar kelimeler: Karpal tünel sendromu, motor lif tutulumu, duysal lif tutulumu, ikinci lumbrikal-interossei latans farkı, dördüncü parmak median-ulnar latans farkı.

ABSTRACT

Reyhani, A. (2018). Are the sensory and motor nerve fibers affected differently in carpal tunnel syndrome? A comparative electrophysiological study. İstanbul University Institute of Health Sciences, Aziz Sancar Institute of Experimental Medicine, Department of Neuroscience, Electroneurophysiology Master Thesis, İstanbul.

Although the exact pathophysiology of carpal tunnel syndrome (CTS) is not clear yet, most of the studies supported that there is a preferential sensory fibers involvement with sparing of motor fibers, especially in mild forms. In this study, we aimed to investigate the frequency of motor fiber involvement and compare the sensitivities of nerve conduction studies reflecting the functions of motor and sensory fibers in CTS. Patients with the initial clinical diagnosis of idiopathic CTS were evaluated prospectively and those found to have severe CTS after the electromyographic study were excluded. Both hands of 100 patients and 50 healthy volunteers were investigated. We found that the weight, body mass index, hand width, mediolateral dimension of the wrist and wrist ratio were higher in the patient group. In the electromyographic study, 33% of the hands were normal in all electrophysiological studies, 21% of the hands were abnormal only in the comparative tests, 11,5% of the hands had normal median distal motor latency (DML) with slowing of the median sensory conduction and 34,5% of the patients had abnormal median DML in company with slowing of the median sensory conduction. Both second lumbrical-interossei motor and the median-ulnar sensory comparative studies had the highest sensitivities, with similar results which were followed by the median sensory and motor studies, respectively. Our study implies that even in mild and moderate forms of CTS, it is more reasonable to think that motor and sensory fibers are equally involved rather than assuming the preferential involvement of sensory fibers.

Key words: Carpal tunnel syndrome, motor fiber involvement, sensory fiber involvement, second lumbrical-interossei latency difference, median-ulnar latency difference to fourth finger.

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Karpal t nel sendromu (KTS), median sinirin el bileği düzeyinde tuzaklanması ile ortaya çıkan semptomları tanımlamak için kullanılır (1). Prevelansı kadınlarda % 3,0-5,8, erkeklerde ise %0,6-2,1 arasında olup, tüm tuzak nöropatilerin yaklaşık %90'ını oluşturur (2, 3, 4). Elde duysal yakınmalar tarifleyen her beş semptomatik olgudan birinde klinik muayene ve elektrofizyolojik değerlendirme ile KTS çıkacağı tahmin edilmektedir (4). En sık orta yaştaki kadınlarda görülür ve genellikle iki yanlıdır (3, 5, 6).

Karpal tünel (KT) içindeki artmış basınca ile klinik KTS arasında iyi tanımlanmış bir ilişki vardır (1, 7). Bu durum tünelde dışardan ya da içerden darlık yaratabilen geniş bir yelpazeyi kapsar. Ancak genellikle belirgin bir sebep gösterilemez ve hastaların çoğu idiyopatik olarak kabul edilir (1, 7).

KTS'nun en sık rastlanılan belirtisi, elde tüm parmaklara yayılan veya sadece median sinir innervasyonlu parmaklara lokalize olan duysal yakınmalardır (8). Geceleri yakınmaların artması oldukça karakteristiktir (7). Tanı klinik semptomlar, fizik muayene ve elektrofizyolojik incelemeye dayanır (7, 9, 10, 11). Elektrofizyolojik incelemelerin değeri kanıtlanmış olmakla beraber, standart incelemeler bazı hastalara tanı konulmasında yetersiz kalabilmektedir (9, 10).

KTS tanısı için yapılan elektrofizyolojik değerlendirmelerde, median sinirin duysal liflerinin, motor liflere göre daha duyarlı olduğu kabul edilir (10, 11). Motor sinir iletimlerinin daha az duyarlı olmasının sebebi olarak, motor liflerin duysal liflere göre daha korunmuş olması veya elektrofizyolojik incelemelerin yetersizliği düşünülmektedir (10). Ancak tipik KTS semptomları olan ve standart elektrofizyolojik incelemelerin normal bulunduğu bazı hastalarda, daha duyarlı tekniklerle motor liflerin seçici olarak tutulduğu gösterilebilir (9, 10, 12).

Repaci ve arkadaşlarının tipik KTS semptom ve bulguları olan 2727 el ile yaptıkları çalışmada, %1,2 oranında elde duysal sinir iletimleri normal iken median sinir distal motor latansı (DML) uzun bulunmuştur (12). Chang ve arkadaşlarının yaptığı bir başka çalışmada, klinik olarak KTS şüphesi olan ancak duysal ve motor distal latansları normal bulunan 20 hasta transkarpal ileti teknikleri ile incelenmiş ve %40'ında bilek-

avuç içi motor sinir iletimi, %25'inde ise bilek-avuç içi duysal sinir iletimi anormal bulunmuştur (13). Bu bulgular, genel görüş olan duysal dalların motor dallara göre daha çok tutulduğu fikrini desteklemez.

Avuç içi-bilek motor sinir ileti anormalliğinin yüksek olması motor liflerin intranöral topografisi ile veya rekürren motor tenar dalın seyri ile açıklanabilir (12). KT içindeki median sinir basısı, tüm sinir lifleri üzerinde aynı derecede değil, bası tarafındaki liflerde daha belirgindir. Anteromediyal ve anterolateral fasiküller santral yerleşimli liflere göre basıya daha duyarlıdır (12, 14). Bu durum bazı olgularda, transvers karpal ligamentte bası arttığında, motor liflerin öncelikli olarak etkilenmesini açıklayabilir (12). Median sinirin rekürren motor tenar dalının bir çok varyasyonları tanımlanmıştır. Rekürren tenar dalın daha proksimalde ortaya çıkmasına ve transvers karpal ligamentin içinde ayrı bir tünelden geçmesine yol açan varyasyon, bazı KTS hastalarında duysal liflerin değil, rekürren motor dalın daha öncelikli basısını açıklayabilir (12, 15, 16).

Median sinirde lumbrikal kasları innerve eden motor lifler santral yerleşimli olduğundan, KTS'da göreceli olarak daha az etkilendiği kabul edilir (17). Hafif ve orta dereceli KTS hastalarında ikinci lumbrikal-interosseöz distal motor latans farkı, avuç içi-bilek distal duysal latans farkı ile aynı duyarlılıkta bulunmuştur (9). Bu bulgular, median sinir motor liflerinin KT'deki basıdan topografik olarak korunduğu fikrinden uzaklaştırır.

Yapılan bu çalışmalar, hafif derecede KTS olan hastalarda sadece duysal liflerin etkilendiği görüşünü değiştirmektedir. Uygun inceleme teknikleri ile motor liflerin tutulumu da gösterilebilmektedir. Biz bu çalışmada hafif ve orta derecedeki KTS hastalarında rutin dışı incelemeler ile birlikte motor liflerin tutulumunu, bu tutulumun duysal liflerin tutulumuna oranını ve elektrofizyolojik duyarlılığını araştırmayı amaçladık.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Karpal Tünel Sendromu

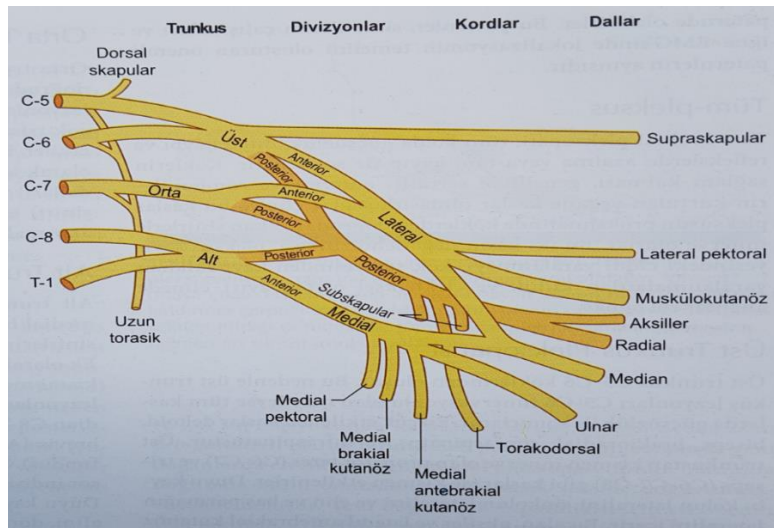
İlk olarak 1854 yılında Sir James Paget tarafından tanımlanan KTS, median sinirin el bileği düzeyinde tuzaklanması ile ortaya çıkan semptomları tariflemek için kullanılır (1, 18). Tüm tuzak nöropatileri içinde en sık görülenidir (3). Hastaların çoğu idiyopatik olarak kabul edilir (1). KTS'nin klasik semptomu, median sinir innervasyon alanında uyuşmadır ve bu yakınmanın geceleri artması oldukça karakteristiktir (1, 7). Etiyolojisinde bilinen en önemli faktör karpal tüneldeki basınç artışıdır (1, 7). Klinik ve elektrofizyolojik bulguların kombinasyonu tanıda altın standarttır (19).

2.1.1. Anatomi

KTS'nin, servikal kök basıları, brakiyal pleksus lezyonları ve diğer median sinir nöropatileri ile ayırıcı tanısını yapabilmek için, bu sinirin ve ilişkili yapıların anatomisini iyi bilmek gerekir (20, 21).

2.1.1.1. Median Sinir ve Karpal Tünel Anatomisi

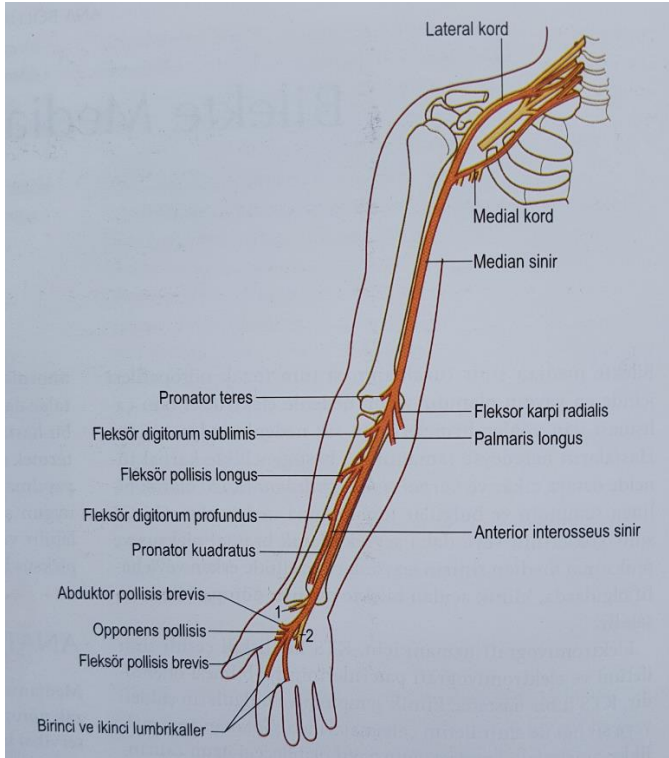
Brakial pleksusun C6-C7 liflerinden lateral kord, C8-T1 liflerinden ise medial kord oluşur (20, 21). Median sinir, bu iki kordun birleşmesi ile meydana gelir (Şekil 2.1).



Şekil 2.1.Brakial pleksusun anatomisi (21*)

*21 nolu kaynaktan Nobel Tıp Kitabevleri'nin izniyle alınmıştır.

Median sinir, önkola girdiğinde, pronator teres kasının iki başı arasından geçtikten sonra kas dallarını vermeye başlar (21, 22). Bu seviyenin proksimalinde kas dalı yoktur. Median sinir, ön kolda fleksor karpi radialis (FCR), palmaris longus (PL), pronator teres ve fleksor digitorum superfisyalis kaslarını innerve eden rami musculares dalını, fleksor pollicis longus, fleksor digitorum profundusun medial başı ve pronator kuadratus kaslarını innerve eden anterior interosseus siniri ve palmar kutanöz duysal dalını verir (Şekil 2.2) (21, 22, 23). Bu dal antebrakial fasyayı delerek cilt altına ulaşır ve tenar bölge derisine dağılan medial ve lateral dallarına ayrılır (1, 21, 23).

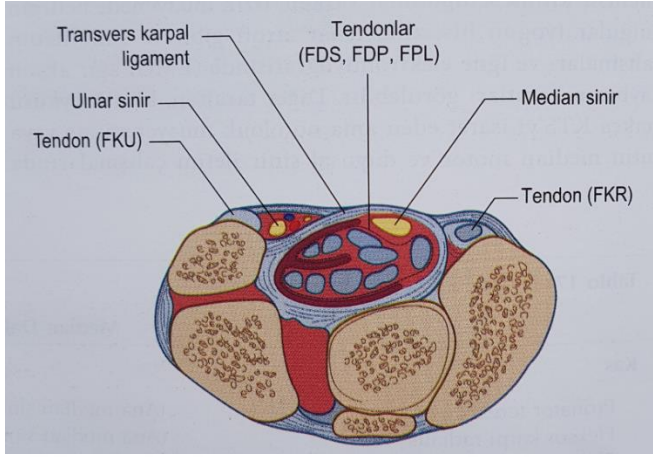


Şekil 2.2. Median sinirin anatomisi (21*)

*21 nolu kaynaktan Nobel Tıp Kitabevleri'nin izniyle alınmıştır.

Median sinir, KT yoluyla bileğe girer (21). Tünelin içinden median sinirle beraber, dört tane fleksor digitorum profundus, dört tane fleksor digitorum superfisyalis ve bir tane fleksor pollicis longus tendonu olmak üzere dokuz tane tendon geçer (21, 24). KT'in sınırları el bileğinde, proksimal fleksiyon çizgisi ile üçüncü metakarpın kaidesi arasındadır (1). Ön yüzünü, ulnar yanda hamatumun çengeli ve pisiform, radial yanda ise skafoid ve trapezium arasında uzanan fleksor retinakulum oluşturur (Şekil 2.3). Arka ve yan yüzleri ise, el bileği kemikleri ve bunları çevreleyen eklem kapsülü tarafından oluşturulur (1). Tünelin proksimal ve distal uçları açıktır, ancak bu açıklığa

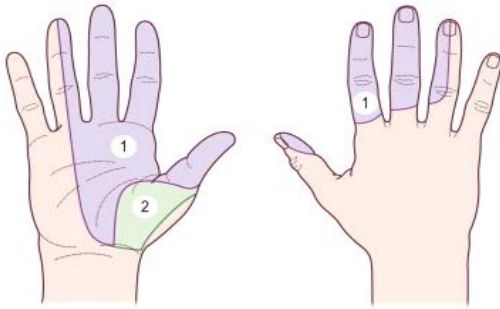
karşın tünelin içinde belli bir basınç düzeyi sağlanır. El bileği nötral pozisyonda iken basınç en düşük düzeydedir (1, 25).



Şekil 2.3.Karpal tünelin anatomisi (21*)

*21 nolu kaynaktan Nobel Tıp Kitabevleri'nin izniyle alınmıştır.

Median sinir, fleksor retinakulumun altından geçip avuç içine ulaşınca, motor ve duysal dallarına ayrılır (21, 22). Motor dal avuç içinde ilerleyerek, birinci ve ikinci lumbrikallere dal verir (21). Sinirin lateralinden ayrılan kısa bir dal olan rekürren tenar motor dalı, abduktör pollisis brevis (APB), oponens pollisis ve fleksor pollisis brevisin yüzeyel başını innerve eder (1, 21, 22). Duysal dalı ise, başparmağın mediali, ikinci parmak, üçüncü parmak ve dördüncü parmağının lateral yüzüne lifler verir (Şekil 2.4) (1, 21). Terminal dalları ise, ilk üç buçuk parmağa dağılarak, bu parmakların palmar taraftaki derisine ve dorsal yüzündeki tırnak yataklarına dallar verir (20, 22, 23).



Şekil 2.4.Median sinirin duysal dağılımı, [1] palmar digital duysal dalların ve [2] palmar kutanöz duysal dalların innervasyon alanı (21*).

*21 nolu kaynaktan Nobel Tıp Kitabevleri'nin izniyle alınmıştır.

2.1.2. Etyopatogenez

2.1.2.1. Tuzak nöropatilerinde etyopatogenez

Kompresyon nöropatisi, bir sinirin anatomik olarak yatkınlık bulunan bölgede basıya uğraması sonucu gelişir ve fokal nöropatilerin travmatik olmayan en sık sebebidir (26, 27). Akut veya kronik olabilir. Akut kompresyon nöropatisi, sinire uzun süreli kompresyon basısı ile oluşan ve akut semptom veren bir tablodur (26, 27). Buradaki asıl patofizyoloji geniş çaplı lifleri tutan fokal demiyelinizasyon olmakla beraber, ilerlemiş olgularda Waller degenerasyonu da görülebilir (26, 27). Cumartesi gecesi paralizi, turnike paralizi ve peroneal sinir paralizi bu grubun örnekleridir (26, 27). Tuzak nöropatileri ise kronik kompresyon nöropatileridir (26, 27). Periferik sinirin seyri boyunca bir segmentinde, anatomik yapılardan ve patolojik oluşumlardan dolayı basıya bağlı hasar gelişmesi sonucu meydana gelir (28). Bazı kişilerde, sinirin geçtiği tünelde konjenital darlık veya siniri örten retinakulumda kalınlaşma gibi sebeplerden dolayı tuzak nöropatlere yatkınlık olabilir (28). Erken dönemde paranodal demiyelinizasyon görülürken, olgular ilerledikçe tam segmental demiyelinizasyon ve tam dejenerasyon görülür, tuzaklanma bölgesinin distalinde Waller dejenerasyonu gelişir (26, 27, 28). KTS, kubital tünel sendromu, tarsal tünel sendromu, tuzak nöropatileri grubuna girer (26, 27).

KTS en sık görülen tuzak nöropatidir (3). Bunu dirsekte ulnar nöropati takip eder (27, 29). Dirsekte ulnar nöropatinin en sık sebebi, sinirin ulnar olukta veya daha distaldeki kubital tünelde kronik kompresyonu veya gerilmesidir (29). Üst ekstremitenin üçüncü sık nöropatisi olan radial nöropatilerde ise gerçek tuzaklanma nadirdir, daha çok sinirin akut veya subakut basısı meydana gelir (30). Üst ekstremitede supraskapular sinir tuzaklanması da çok sık olmayarak görülebilir (27, 28, 29). Tuzak nöropatileri, alt ekstremitede daha az orandadır (31). Alt ekstremitenin en sık tuzak nöropatileri, lateral femoral kutanöz sinirin tuzaklanması sonucu gelişen meraljia parestetika sendromu, siyatik sinirin tuzaklanması ile oluşan piriformis sendromu ve tibial sinirin tuzaklanması sonucu gelişen tarsal tünel sendromudur (28, 31).

2.1.2.2. Karpal Tünel Sendromu'nda Etyopatogenez

Kanal içinde basıncı arttıracak her türlü sebep, KTS'nin etiyolojisinde rol oynayabilir (1, 7). Semptomların, KT dekompresyon cerrahisi sonrasında hızlıca düzelmesi, bu durumun kronik kompresyon nöropatisinin iskemik komponenti

olduğunu düşündürmektedir (11, 32). Kompresyonun erken döneminde, venöz akımın bloke edilmesine bağlı sinirde hiperemi ve ödem gelişir. Bunun KTS patogenezinde önemli olabileceği düşünülmektedir (11). Dış basınca bağlı olarak venöz akımın engellenmesi nedeniyle kan göllenecek ve tuzaklanma bölgesindeki basınç artacak, bu da vaza nervorumdaki akışı bozarak iskemiyle sonuçlanacaktır (11, 33). Kompresyon nöropatisindeki iskemik hasarlanmanın üç evresi olduğu öne sürülmüştür; bunlar, intrafunikuler basıncın artması, kapiller yıkıma bağlı kaçak ile ödem ve de arteriyel akımın tıkanmasıdır (11, 33).

Artmış kanal içi basıncı ile klinik KTS arasında iyi belirlenmiş bir ilişki vardır (1, 7). Bu durum tüneli dışardan ya da içerden daraltabilen geniş bir yelpazeyi kapsar (Tablo 1). Ancak hastaların büyük bir çoğunluğunda belirgin bir etyolojik faktör bulunamaz (1, 7). Tünel içinde fleksör tenosinovyumda enflamatuvar olmayan selim fibröz dokunun arttığı ve basıncı yükselttiği düşünülmektedir (1, 7). Kadavra çalışmalarında, KT'de sinovyal kalınlaşmanın olduğu ve bunun tendonların fleksör retinakulumun fulkrumu üzerinden kaydıkları kanalın giriş ve çıkış bölgelerinde en kalın olduğu gösterilmiştir (11, 34).

1983 yılında Johnson ve arkadaşları tarafından el bileği oranın (anteroposterior ölçümün, mediolateral ölçüme oranı) 0,7'nin üzerinde olmasının, üçüncü parmaktan ölçülen median sinirin tepe latansını uzattığının gösterilmesinin ardından, bu hasta grubunda el ve el bileği ölçümlerini kapsayan çok sayıda antropometrik çalışma yapılmıştır (35). El boyu ölçümleri daha geniş ve daha kısa olan hastalarda, KT'in kare şekline daha yakın, yani daha derin ve daha dar olduğu ve bu durumun kanal içi basınç artışına yatkınlık sağladığı gösterilmiştir (36). Yapılan çalışmalarda, kadın cinsiyet, yaş, obezite, yüksek vücut kitle indeksi (VKİ), el bileği şeklinin karemsi olması, artmış el hacmi, kısa el boyu, kısa parmak boyu KTS için risk faktörleri olarak gösterilmiştir (36-38).

El ve el bileğinin tekrarlayan hareketlerinin KTS'ye sebep olabileceği düşünülmüştür (3). Yapılan bir çalışmada, sağlıklı ofis çalışanlarında, üç saat daktilo ile yazı yazma sonrasında, manyetik rezonans görüntüleme ile median sinirin kalınlığının arttığı gösterilmiştir (39). Ancak yapılan diğer bazı çalışmalarda, elin yoğun kullanımı ile KT'deki fibröz tenosinovyal kalınlaşma arasında ilişki saptanamamıştır ve bu konuda bireysel faktörlerin etkili olabileceği düşünülmektedir (1, 40).

Tablo 2.1.Karpal tünel sendromu'nda etiyolojik faktörler (21*)

İdiopatik bozukluklar**	Tekrarlayıcı stres, mesleki
Endokrin bozukluklar	Hipotiroidizm, akromegali, diyabet
Bağ dokusu hastalıkları	Romatoid artrit
Tümörler	Ganglion, lipom, schwannom, nörofibrom, hemanjiom
Konjenital bozukluklar	Kalıcı (persistan) median arter, konjenital küçük karpal tünel, kas anomalisi (palmaris longus, fleksör digitorum sublimis)
İnfeksiyon / inflamatuvar	Sarkoidoz, histoplasmozis, septik artrit, lyme, tüberküloz
Travma	Kırıklar (özellikle Colles kırığı), kanama (antikoagülasyon dahil)
Diğer	Spastite (kalıcı bilek fleksiyonu), hemodiyaliz, amiloidoz (ailesel ve edinsel), hamilelik, vücutta ödem veya toplam vücut sıvısını arttıran durumlar

*21 nolu kaynaktan Nobel Tıp Kitabevleri'nin izniyle alınmıştır.

**İdiopatik bozukluklar grubunda yer alan KTS hastalarında, tekrarlayıcı el bilek hareketlerinin etyolojideki rolü bilinmemektedir.

2.1.3. Epidemiyoloji

KTS'nin insidansı senede 100.000 kişide 276 yeni vaka olup, tüm tuzak nöropatilerin yaklaşık %90'ını oluşturmaktadır (2, 3, 4, 41) Erkeklerde bimodal dağılım vardır, 50-59 ve 70-79 yaşları arasında tepe yapar. Kadınlarda görülmesi ise yaşla beraber artar, 50-59 yaşları arasında en sık görülür ve daha ileri yaşlarda sıklığı azalır (41). Ancak her iki cinsiyette de tüm yaş gruplarında görülebilir. Kadın cinsiyet KTS gelişmesi için bağımsız risk faktörüdür ve kadınlarda belirgin olarak daha yüksek oranlarda saptanır (36, 37). İkiz kadın hastalarla yapılan bir çalışmada, en önemli risk faktörünün genetik olduğu gösterilmiştir (42).

KTS çoğunlukla iki yanlıdır ve idiyopatik (1, 5, 6). Padua ve arkadaşları, iki yanlı KTS gelişme oranını %87 olarak bildirmişlerdir (6). Yapılan bir başka çalışmada ise nörofizyolojik değerlendirme ile asemptomatik elde de %66 oranında median sinirde iletim bozukluğu olduğu gösterilmiştir (5). Semptom süresi ile iki yanlı KTS gelişmesi arasında anlamlı bir ilişki saptanmıştır (5, 6). Bagatur ve arkadaşları KTS nedeniyle

opere edilen hastaların takiplerinde, karşı elde %73 oranında KTS geliştiğini göstermişlerdir (5).

Atrosi ve arkadaşlarının 2466 hasta ile yaptıkları bir çalışmada, KTS tanısı klinik olarak erkeklerin %2,8'inde, kadınların %4,6'sında, elektrofizyolojik olarak erkeklerin %4,3'ünde, kadınların %5,2'sinde, klinik ve elektrofizyolojik olarak ise erkeklerin %2,1'inde, kadınların %3'ünde doğrulanmış olarak saptanmıştır (4).

2.1.4. Klinik Bulgular

Duysal yakınmalar en sık median sinir innervasyon alanında görülür, ancak tüm elde görülmesi de nadir değildir (21). Dikkatli bir sorgulama ile sıklıkla beşinci parmağın etkilenmediği öğrenilir (21). Semptomların başparmak, işaret parmağı ve orta parmakların hiçbirinde olmaması klinik olarak KTS tanısından uzaklaştırır (43). Bununla beraber, %36,5 elde bileğin proksimaline yayılan parestezi veya ağrı olduğu bildirilmiştir (8). Semptomlar bileğin fleksiyon veya ekstansiyon postüründe sabit tutulması ile veya el ve bileğin tekrarlayan hareketleri ile tetiklenir (1, 3). Geceleri yakınmaların artması oldukça karakteristiktir (7). Ağrı ve uyuşma hastaları uykudan uyandırır. Hastalar rahatlamak amacı ile elini sallar ya da ovuştururlar (3). Buna sallama fenomeni (flick sign) adı verilir. Sallama fenomeninin duyarlılığı %93, özgüllüğü %96 olarak bulunmuştur (44).

Hastaların sübjektif yakınmalarının değerlendirildiği Boston KTS Anketi (BKTS) ile elektrofizyolojik olarak KTS saptanan ve saptanmayan olguların sonuçları arasında anlamlı fark olduğu görülmüştür (45). Yine benzer şekilde semptomların ağırlığı ile elektrofizyolojik bozukluklar arasında anlamlı ilişki saptanmıştır (46). Erken dönemde sadece duysal lifler etkilenirken, ileri evrelerde motor lifler de tutulur (3, 21). Tenar atrofi ve median sinirin motor dalının innerve ettiği APB ve opponens pollicis brevis kaslarında güçsüzlük gelişir. (1, 21).

2.1.5. Tanı Yöntemleri

KTS tanısı, eldeki median sinir innervasyon alanına uyan bölgelerde görülen uyuşma, karıncalanma ve/veya yanma gibi bulgularla konulan klinik bir tanı olmakla beraber bazı yazarlar, klinik ve elektrofizyolojik bulguların kombinasyonunu tanıda altın standart olarak belirtmişlerdir (1, 11, 19). Ancak klinik olarak kesin KTS tanısı alan hastaların %25'inde sinir iletim çalışmaları normal bulunmuştur (47). KTS

prevelansını saptamak için yapılan bir başka çalışmada da, el semptomları ve sistemik hastalığı olmayan kontrol grubu olgularının %18,4'ünde median sinir bilek segmentinde KTS ile uyumlu iletim kusuru saptanmıştır (4). Klinik semptom ve bulguları olmayıp, sinir iletim çalışmalarında bilekte median sinir yavaşlaması olan olgularda, KTS tanısından ziyade mevcut asemptomatik polinöropati zemininde olağan tuzaklanma bölgelerinde rastlantısal iletim yavaşlaması gibi sebeplerin düşünülmesi gerektiği önerilmektedir (21).

KTS tanısında, öykü, fizik muayene ve elektrofizyolojik yöntemler kullanılmakla beraber, son zamanlarda seçilmiş olgularda görüntüleme yöntemleri de kullanılmaya başlanmıştır.

2.1.5.1. Anamnez

Hastanın yaşı, cinsiyeti, belirtilerin süresi, aktivite ve meslek ile olan ilişkisi, altta yatan endokrin hastalık, bağ dokusu hastalığı veya sistemik hastalık varlığı, gebelik, obezite, menopoz durumu ve el bileği düzeyinde kırık sekeli sorgulanır (1, 3, 11). Ağrı ve duysal yakınmaların, klasik olarak median sinir innervasyon alanında olması beklenirse de, tüm el veya kolda olması nadir değildir (1, 8, 24). Şikayetler; ellerin kullanılması, el ve bileğin tekrarlayıcı hareketi veya sürekli sabit pozisyonu gibi durumlarda artarken, elleri sallamak, ovuşturmak veya postür değişikliği ile azalır (1, 3, 11, 24). Gece yakınmaların kötüleşmesi tipiktir (7).

2.1.5.2. Muayene

2.1.5.2.1. Duyu muayenesi

Sinir basısının derecesine ve diğer etkenlere bağlı olarak, standart duyu muayenesi %20-50 oranında normal bulunabilir (48). En belirgin duysal bozukluklar ikinci ve üçüncü parmakların ön yüzünde görülür. En sık ve en erken bulgu üçüncü parmakta hipoestezidir (48). Dördüncü parmağın medial yarısı ve beşinci parmağın duyu muayenesinin normal olması beklenir (21, 48). Tenar bölge innervasyonunu sağlayan palmar kutanöz duysal dal, KT'e girmeden ayrıldığından, bu bölgenin duyu muayenesi normal bulunur (21, 48).

2.1.5.2.2. Motor muayene

Hafif KTS’de motor muayene normal bulunur. Orta ve ileri KTS olgularında, tenar kaslarda atrofi, başparmağın abduksiyon ve oppozisyon kuvvetinde azalma saptanır (1, 21).

2.1.5.2.3. Provokatif Testler

Hastalığın başlangıcında objektif bulgular elde edilmeyebilir, şikayetleri ortaya çıkarmak için provokatif testlerden yararlanılır (24).

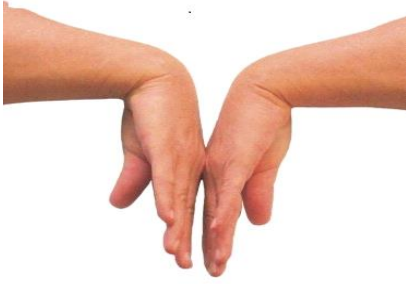
Tinel bulgusu: Distal el bilek çizgisi üzerinde, bileğin ortasına perküsyon yapılması ile ortaya çıkarılır (Şekil 2.5) (3, 20, 48). Eğer anormalse median sinirin innerve ettiği alana yayılan paresteziler ortaya çıkar (21). Ancak kuvvetli bir darbe ile sağlıklı bireylerde de görülür (48). Bu testin duyarlılığı %23-67, özgüllüğü ise %55-100 gibi geniş bir aralıkta bulunmuştur (3).



Şekil 2.5. Tinel bulgusu (21*)

*21 nolu kaynaktan Nobel Tıp Kitabevleri’nin izniyle alınmıştır.

Phalen Testi (El bileği fleksiyon testi): 30-60 saniye süre ile bilek tam fleksiyon postüründe tutulur (Şekil 2.6) (20, 48). Bu postürle sinir transvers karpal ligament ve fleksör tendonlar arasında sıkışarak, median sinir yayılım alanında semptomları ortaya çıkarır (3, 48). 60 saniyeden önce median sinir duyu alanında parestezi ve ağrı ortaya çıkması pozitif olarak kabul edilir (3). Gelberman ve arkadaşlarının 15 KTS tanılı hasta ile yaptıkları çalışmada, el bileğinin basıncı nötral pozisyonda 32 mmHg iken, tam fleksiyon postüründe 94mmHg’a yükseldiği görülmüştür (49). Bu testin duyarlılığı %10-91, özgüllüğü ise %33-100 arasında olarak gösterilmiştir (3). Phalen manevrasıyla sıklıkla dirsek fleksiyonu da yapıldığı için, bazen ulnar nöropatili hastalarda da ulnar paresteziler oluşabilir (21).



Şekil 2.6. Phalen testi (21*)

*21 nolu kaynaktan Nobel Tıp Kitabevleri'nin izniyle alınmıştır.

Ters Phalen testi (El bileği ekstansiyon testi): El bileği 30-60 saniye süre ile tam ekstansiyon postüründe tutulur (Şekil 2.7) (48). Median sinir duyu alanında yakınmaların ortaya çıkması ile pozitif kabul edilir (21). Mekanizması, phalen testi ile benzer şekilde kanal içi basıncın arttırılmasına dayanır. KTS tanılı hastalarda el bileği basıncı nötral pozisyonda iken 32 mmHg iken, ekstansiyon postüründe 110 mmHg'a yükseldiği gösterilmiştir (49). Duyarlılığı %42, özgüllüğü %35 olarak bildirilmiştir (50).



Şekil 2.7. Ters Phalen testi (21*)

*21 nolu kaynaktan Nobel Tıp Kitabevleri'nin izniyle alınmıştır.

Durkan Testi (Karpal kompresyon testi) : Muayene eden kişinin iki başparmağı ile birlikte, transvers karpal ligaman üzerine 30 saniye basınç uygulanmasına dayanır. Bu provakasyon sonucunda median sinir alanında duysal semptomların oluşması, pozitif olarak kabul edilir (20, 48). Durkan testinin duyarlılık oranı %64, özgüllük oranı ise %83 olarak bulunmuştur (51).

2.1.5.3. Elektrofizyolojik Değerlendirme

Amerikan Elektrodiagnostik Tıp Derneği (AAEM), KTS tanısında EMG kullanımını geçerli ve tekrarlanabilir laboratuvar çalışması olarak tanımlamış ve

KTS'nun klinik tanısını %85 duyarlılık, %95 özgüllükle doğruladığını belirtmiştir (52). Yapılan bir çok çalışmada da, KTS'nin klinik evreleri arttıkça, elektrofizyolojik ağırlık derecesinin de arttığı gösterilmiştir (45, 46). Ancak yaş, cinsiyet, obezite, parmak çapı, eşlik eden sistemik hastalık öyküsü, avuç içi ısısı gibi bir çok faktör sinir iletim incelemelerini etkileyebileceğinden, hastaların mutlaka klinik öyküleri ile beraber değerlendirilmesi gerektiği önerilmiştir (1, 11).

KTS'nun temel patofizyolojisi paranodal demiyelinizasyondur (21, 53). Dolayısıyla rutin median sinir ileti çalışmaları, hem motor, hem duysal liflerde latansların uzaması görülürken, ileri evre olgularda aksonal kayıp tabloya hakim olur ve bu durumda bileşik kas aksiyon potansiyeli (BKAP) ve duysal sinir aksiyon potansiyeli (DSAP) amplitüdlere de azalmış olarak bulunur (21, 53).

KTS tanısı için rutin sinir iletim çalışmaları olarak, median duysal ve motor sinir iletim incelemelerinin yapılması önerilir. Eğer sonuçlar normal veya şüpheliyse, median siniri ulnar veya radial sinirle karşılaştırma çalışmaları ve segmental sinir iletim incelemeleri ile devam edilmelidir (21, 53, 54).

AAEM'nin raporuna göre KTS şüphesi olan hastalara aşağıdaki elektrodagnostik çalışmaların yapılması önerilir (52).

1- Standart: El bileği düzeyinde 13-14 cm'lik mesafeden median duysal sinir iletim ölçümünün yapılması, eğer sonuç anormalse median duysal sinir iletim çalışması sonucunun semptomatik ekstremitedeki diğer komşu duysal sinirlerin sinir iletim çalışması sonuçları ile karşılaştırılması (52).

2- Standart: Eğer başlangıçta el bileği düzeyinden yapılan median duysal sinir iletim çalışmasının iletim mesafesi 8 cm'den uzunsa ve sonuç normalse, aşağıdaki ek ölçümlerden biri önerilir (52).

- a. El bileği düzeyinde kısa iletim mesafesinden (7-8 cm) ölçülen median duysal veya karma sinir iletiminin, el bileği düzeyinde aynı kısa iletim mesafesinden (7-8 cm) ölçülen ulnar duysal sinir iletim çalışması ile kıyaslanması.
- b. El bileği düzeyinde median duysal sinir iletim çalışmasının, aynı ekstremitede el bileği düzeyinde radial veya ulnar duysal sinir iletim çalışması ile karşılaştırılması.

- c. KT'deki median duysal veya karma sinir iletimlerinin, aynı ekstremitedeki proksimal (önkol) veya distal (parmak) median sinir segmentlerindeki duysal veya karma sinir iletimleriyle karşılaştırılması.

3- Klavuz: Tenar kaslardan kayıt yaparak median sinir motor iletim çalışmasının yapılması ve semptomatik ekstremitede bir başka sinirden motor iletim çalışması yapılarak distal latans ölçümünün alınması (52).

4- İsteğe bağlı: Tamamlayıcı sinir iletim çalışmaları (52),

- median lumbrikal ve ulnar interosseus DML'lerinin karşılaştırılması,
- median motor terminal latans indeksi,
- avuç içi-bilek median motor sinir iletimi,
- median motor sinir bilek-avuç içi BKAP oranı ile iletim bloğunun saptanması,
- median duysal sinir bilek-avuç içi DSAP oranı ile iletim bloğunun saptanması,
- KT düzeyinde kısa segment (1 cm) inkremental median duysal sinir iletimi

5-İsteğe bağlı: Semptomatik ekstremitedeki median sinir innervasyonlu bir tenar kas da dahil olmak üzere, C5-T1 spinal kökleri tarafından innerve edilen bir grup örnek kasın iğne EMG'si önerilir (52).

Genel olarak KTS'da median sinirin duysal incelemelerinin, motor incelemelere göre daha duyarlı olduğu kabul edilir (10, 11, 21). Motor sinir iletimlerinin daha az duyarlı olmasının, motor liflerin duysal liflere göre daha korunmuş olmasından veya elektrofizyolojik incelemelerin yetersizliğinden kaynaklandığı düşünülmektedir (10). Repaci ve arkadaşlarının tipik KTS bulguları olan 2727 el ile yaptıkları çalışmada, %1,2 oranında elde duysal sinir iletimleri normal iken median sinir DML'ı uzun bulunmuştur (12). Chang ve arkadaşlarının yaptığı bir başka çalışmada, klinik olarak KTS şüphesi olan ancak duysal ve motor distal sinir latansları normal bulunan 20 hasta transkarpal iletim teknikleri ile incelenmiş ve %40'ında bilek-avuç içi motor sinir iletimi, %25'inde ise bilek-avuç içi duysal sinir iletimi anormal bulunmuştur (13). Bu bulgular, genel görüş olan motor dalların, duysal dallara göre daha az tutulduğunun tersinedir.

2.1.5.4. Radyolojik Tanı Yöntemleri

2.1.5.4.1. Düz grafi

Karpal tünelin yumuşak doku kısmını gösteremediği için tanıda rolü kısıtlıdır. Kemiğe bağlı stenoz, kırık, yumuşak doku kalsifikasyonlarını göstermek için kullanılabilir. Travma öyküsü veya el bilek hareketlerinde kısıtlılık olmadığı sürece endike değildir (57).

2.1.5.4.2. Bilgisayarlı tomografi

Karpal tünelin kemik yapısını değerlendirmemizi sağlar (57). Kemik yapılarda stenoz, yumuşak doku kalsifikasyonları ve muayene ile belirlenemeyen, kanal içi anormal kemik yapıların gösterilmesi için kullanılır (24, 55, 58).

2.1.5.4.3. Manyetik rezonans görüntüleme (MRG):

Manyetik rezonans görüntüleme, KT'in görüntülenmesi için en yararlı tetkiktir. Tünel içindeki anatomiye ve tuzaklanma yerini tanımlar (59, 60). KT'in proksimalinde median sinirde şişme, tünel içinde sinirin yassılaşması, fleksor retinakulumun kavsinin artması, median sinirde artmış sinyal intensitesi gibi bulguları gösterir (59). Tünel içinde yer kaplayan lezyonların tanımlanmasında kullanılır (59, 60). Median sinirde artmış sinyal intensitesi için MRG'nin duyarlılığı %91, özgüllüğü ise %38 olmak üzere düşük olarak bulunmuştur (61).

MRG, pahalı ve ulaşılması güç olduğundan, klinik bulgular ve elektrofizyolojik incelemelerin çelişkili ya da yetersiz olduğu durumlarda, beklenmedik derecede ağır olgularda ve altta yatan kanal içi yer kaplayan lezyon şüphesi olan durumlarda kullanılır (1, 60).

2.1.5.4.4. Ultrasonografi (USG)

Ultrasonografi, KT'nin ve sinir çapının doğru ölçümlerini sağlar (7, 62). KTS'nin elektrofizyolojik ağırlığı ile, USG ile ölçülen median sinir kesitsel alanı arasında bağlantı bulunmuştur (62). Ağrısız, hızlı ve ucuz bir tetkiktir (62). Tuzaklanma bölgesinin öncesinde sinir genişlemesini gösterir (63). Bunun yanında, tünel içinde yer kaplayan kitle, anatomik varyasyonlar, tenosinovit, romatolojik hastalıklar, amiloidoz birikimi, cerrahi, kortikosteroid kullanımına bağlı değişiklikler gibi sebeplerle oluşan değişikliklerin de değerlendirilmesini sağlar (64).

KTS tanısında USG'nin duyarlılığı, %83-94, özgüllüğü ise %65-73 olarak bulunmuş, bu sonucun elektrofizyolojik yöntemlerle eşdeğer olduğu ve KTS tanısında ilk tetkik olarak kullanılabileceği belirtilmiştir (63).



3. GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışma, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından 04.04.2017 tarihinde, A-18 karar no ile onaylanmıştır. Çalışma öncesinde tüm olgulardan aydınlatılmış onam alınmış (Form-1) ve istedikleri zaman çalışmadan ayrılacakları konusunda bilgilendirilmişlerdir.

3.1. Hasta Seçimi

3.1.1. Hasta grubu

Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Nöroloji Anabilim Dalı Klinik Nörofizyoloji Bilim Dalı Elektromiyografi Laboratuvarı'na Nisan 2017 - Şubat 2018 tarihleri arasında idiyopatik KTS ön tanısı ile başvuran ve yaş aralığı 20 ile 65 arasında olan 100 hasta prospektif olarak değerlendirilip, çalışmaya dahil edilmiştir. Tüm hastaların her iki eli değerlendirilmeye alınmıştır.

3.1.2. Kontrol Grubu

Kontrol grubu olarak, periferik sinir sistemini etkileyebilen bir hastalığı olmayan, hasta grubu ile yaş ve cinsiyet açısından eşleştirilmiş 50 sağlıklı gönüllü katılımcı seçilmiş ve bu olguların her iki eli değerlendirilmeye alınmıştır.

3.2. Klinik Değerlendirme

Hastalara klinik olarak KTS tanısı, elektrofizyolojik incelemeden bağımsız olarak aşağıdaki semptomlardan birinin pozitif olması ile konulmuştur:

(1) ağrının eşlik ettiği veya etmediği, median sinir innervasyon alanında uyuşukluk, karıncalanma,

(2) semptomların tekrarlayıcı el aktivitesi veya kötü pozisyonlama ile ortaya çıkması ve dinlenme, sallama ve ovuşturma ile azalması,

(3) bu semptomların geceleri uyanmaya veya uyku bozukluğuna yol açması (65).

APB kasında atrofi varlığı veya kas gücünün 4/5'in altında olması (ağır KTS olgularını dışlamak amacı ile), elektrofizyolojik incelemeyi etkileyebilecek nörolojik veya sistemik hastalığın varlığı, hastanın daha önce KTS nedeniyle operasyon geçirmiş

olması, el ve önkol bölgesinde travma öyküsü ve gebelik çalışmanın dışlama kriterleridir.

Tüm katılımcıların yaşları, cinsiyetleri, meslekleri ve hobileri sorgulanmıştır. Hastaların semptomlarının süresi, lokalizasyonu, şiddeti ve karakteristik özellikleri öğrenilmiş ve ayrıntılı nörolojik muayene yapılmıştır. Median sinir innervasyon alanında hipoestezi, el başparmak abduksiyonu veya oppozisyonunda güçsüzlük ve tenar atrofi varlığı değerlendirilmiştir. Tinel bulgusu, Phalen testi ve ters Phalen testleri uygulanmış, sonuçların pozitif bulunması destekleyici kriterler olarak yer almıştır (Form-2).

Tüm katılımcıların boy ve kilo ölçümleri öğrenilerek, VKİ'leri kg/m^2 cinsinden hesaplanmış; mezura yardımı ile el boyu ve el genişliği, sürmeli kumpas yardımı ile de el bileğinin çapı ölçülmüştür. El boyu; el ve önkol supinasyonda iken distal el bilek çizgisinin orta hattından 3. parmak ucuna kadar olan uzunluk ölçülerek hesaplanmıştır. El genişliği, radial taraftaki 2. metakarpofalangeal eklem ve ulnar taraftaki 5. metakarpofalangeal eklem arasındaki mesafe ölçülerek hesaplanmıştır (66). El bileğinin çapı, distal el bileği çizgisinden anteroposterior çap (derinlik) ve mediolateral çap (genişlik) olarak ölçülmüştür (67). El bileği derinliğinin, genişliğine bölünmesi ile el bileği oranı (Johnson indeksi) hesaplanmış, elde edilen sonucun 0,70 ve üzerinde olması kare el bileği lehine yorumlanmıştır (35). El ölçümleri milimetre (mm) cinsinden verilmiştir.

El baskınlığını belirlemek için Edinburgh el tercihi envanteri'nin kısa formu uygulanmıştır (Form-3) (68). Bu formda hastalara yazı yazma, taş veya eşya fırlatma, diş fırçalama ve kaşık kullanma sırasında hangi ellerini kullandığı sorulmuştur. Cevaplar, 'her zaman sağ', 'genellikle sağ', 'her iki el', 'genellikle sol', 'her zaman sol' olarak sınıflanmış ve bunlara sırası ile, +10, +5, 0, -5, -10 puanları verilmiş, toplam skorun negatif olması solaklık, pozitif olması sağlaklık lehine yorumlanmıştır (69).

Hastaların subjektif yakınmaları Boston KTS anketi (BK TSA) kullanılarak skorlanmıştır (70). Bu anket, 11 soruluk semptom şiddet skalası (BK TSA-SSS) (form-4) ve 8 soruluk fonksiyonel durum skalası (BK TSA-FDS) (form-5) olmak üzere iki ayrı bölümden oluşmaktadır. Bu iki bölümün toplam ve ortalama değerleri ayrı ayrı hesaplanmıştır. Bu ankette her soru bir ile beş arasındaki puanlardan oluşmaktadır. Bir puan yakınmanın olmadığını, beş puan ise en ağır durumu gösterir. Hekimin hastayı

yönlendirmesini önlemek için BKTSA hastalara elektrofizyolojik inceleme öncesi bekleme salonunda uygulanmıştır.

3.3. Elektronörofizyolojik Değerlendirme:

Tüm elektrofizyolojik incelemeler, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Nöroloji Anabilim Dalı Klinik Nörofizyoloji Bilim Dalı Elektromiyografi Laboratuvarı'nda aynı araştırmacı tarafından Nihon Kohden Neuropack M1 elektronörofizyolojik ölçüm ünitesi kullanılarak yapılmıştır. Değerlendirme sırasında oda ısısı 24 santigrat derecede, katılımcıların avuç içi ısısı ise 32 santigrat derece veya üzerinde tutulmaya çalışılmıştır.

Elektrofizyolojik sınıflama olarak Padua ve arkadaşlarının nörofizyolojik sınıflama sistemi kullanılmış ve bu sınıflamaya göre; negatif, minimal, hafif ve orta derece KTS tanısı alanlar çalışmaya dahil edilmiştir (71).

Padua'nın KTS nörofizyolojik sınıflama kriterleri:

6-Negatif KTS: Tüm testler (karşılaştırmalı veya segmental uyarım testleri dahil) normal

5-Minimal KTS: Standart testlerle normal ancak karşılaştırmalı veya segmental uyarım testlerinde bozulma

4-Hafif KTS: Median sinirde parmak- bilek segmentinde yavaşlama ve normal DML

3-Orta KTS: Median sinirde parmak- bilek segmentinde yavaşlama ve uzamış DML

2-Ağır KTS: Median DSAP yokluğu (parmak-bilek segmentinde) ve anormal DML

1-Çok ağır KTS: Tenar motor (ve duysal) yanıt yokluğu

Sinir iletim çalışmaları her iki üst ve tek alt ekstremiteden yapılmıştır. Her iki üst ekstremitede motor sinir iletim çalışması olarak; median, ulnar ve median-ulnar ikinci lumbrikal-interossei karşılaştırmalı çalışma; duysal sinir iletim çalışması olarak ise median, ulnar ve dördüncü parmaktan median-ulnar karşılaştırmalı çalışma ve birinci parmaktan median-radial karşılaştırmalı çalışma yapılmıştır. Olası polinöropatiyi dışlamak amacıyla da, alt ekstremiteden tek yanlı tibial ve sural sinir iletimleri çalışılmıştır.

3.3.1. Üst ekstremité motor sinir iletimi çalışmaları:

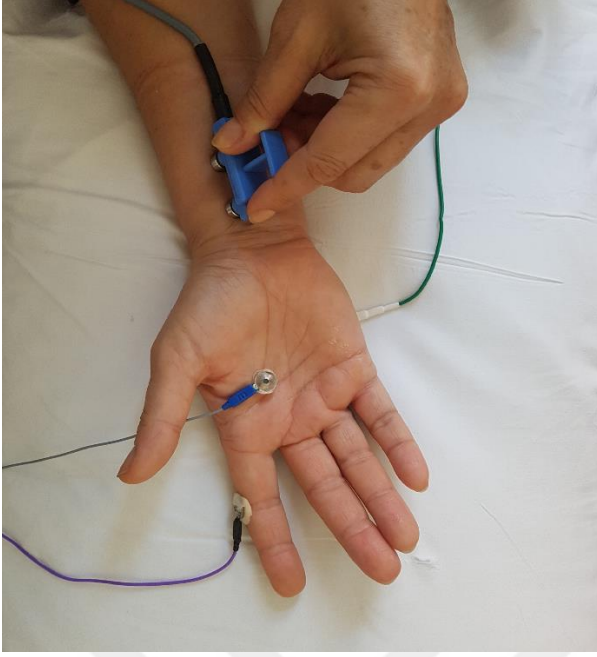
Tüm çalışmalarda toprak elektrot el sırtına konulmuş ve supramaksimal perkutanöz stimülasyon tekniğı kullanılmıştır (21). Elde edilen motor yanıtı ait distal latanslar ms, amplitüd mV ve ileti hızı m/s cinsinden verilmiştir.

3.3.1.1. Median motor sinir iletim çalışması

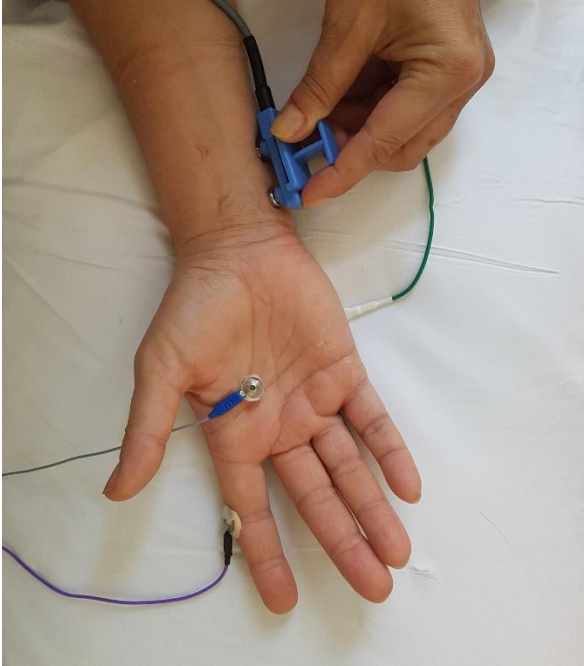
Median motor sinir için kayıt APB kasından alınmıştır (10, 21). Aktif elektrot kasın göbeğine, referans elektrot distal tendonun üzerine yerleştirilmiştir (10, 21). Uyarım avuç içi, el bileğı ve dirsekten yapılmıştır. Avuç içi uyarımında; katod, işaret parmağının tabanı hizasında, anod ise daha distalde olacak şekilde beşinci parmağın tabanına doğru yönlendirilmiştir (10, 72). Avuç içi uyarım, rekürren median motor siniri uyarabilmek ve derin ulnar sinirin eşik değerinden kaçabilmek için yavaşça arttırılmıştır (10). Bilek uyarımı; elin palmar yüzünde FCR ve PL tendonlarının arasından, aktif elektrodun 8 cm proksimalinden yapılmıştır (10). Dirsek uyarımı ise antekubital fossada, brakial arter nabzının üstünden yapılmıştır (21).

3.3.1.2. Median-ulnar ikinci lumbrikal-interossei karşılaştırmalı çalışma

Bu yöntemde, median sinir innervasyonlu ikinci lumbrikal kas ve ulnar sinir innervasyonlu interosseöz kas için aynı kayıt elektrodu kullanılmıştır (21). Aktif elektrot, avuç içinde üçüncü metakarpal kemik üzerinde orta noktanın yaklaşık 1cm laterale, referans elektrot ise ikinci parmağın proksimal interfalangeal ekleminin kemik çıkıntısı üzerine yerleştirilmiştir (9). Median ve ulnar sinirler bilekte, aktif elektrodan eşit mesafede (8 cm) ayrı ayrı uyarılmıştır. Median sinir uyarımı ile ikinci lumbrikalden elde edilen BKAP ve ulnar sinir uyarımı ile interosseöz kastan elde edilen BKAP arasındaki distal latans farkı değerlendirilmiştir (9, 55).



Şekil 3.1. İkinci lumbrikal-interossei karşılaştırmalı çalışma, median sinirin uyarımı



Şekil 3.2. İkinci lumbrikal-interossei karşılaştırmalı çalışma, ulnar sinirin uyarımı

3.3.1.3. Ulnar motor sinir iletim çalışması

Kayıt, abduktör digiti minimi kasından alınmıştır (21). Aktif elektrot kasın göbeğine, referans elektrot distal tendinöz bölgeye yerleştirilmiştir. Uyarım medial el

bileği bölgesinde, fleksor karpi ulnaris komşuluğundan aktif elektrodun 8 cm proksimalinden ve dirsek üstünde biceps ve triceps kasları arasından yapılmıştır (21).

3.3.2. Üst ekstremité duysal sinir iletimi çalışmaları:

Duysal sinir ileti çalışmaları antidromik olarak yüzük elektrotla kaydedilmiştir. Tüm ölçümlerde toprak elektrot el sırtına konulmuş ve supramaksimal perkutanöz stimülasyon tekniği kullanılmıştır (21). Elde edilen duysal yanıtı ait distal latanslar ms, amplitüd uV ve ileti hızı m/s cinsinden verilmiştir.

3.3.2.1. Median duysal sinir iletim çalışması

Aktif elektrot ikinci parmakta metakarpofalangeal eklem üzerine, referans elektrot üç santim distaline, distal interfalangeal eklem üzerine yerleştirilmiştir (21, 72). Uyarı bilekte, FCR ve PL tendonlarının arasından aktif elektrodun 14 cm proksimalinden verilmiştir (21, 73).

3.3.2.2. Ulnar duysal sinir iletim çalışması

Aktif elektrot beşinci parmakta metakarpofalangeal eklem üzerine, referans elektrot üç santim distaline, distal interfalangeal eklem üzerine yerleştirilmiştir (21, 72). Uyarım yeri olarak bilek mediali, fleksor karpi ulnaris komşuluğu, aktif elektrodun 12 cm proksimali alınmıştır.

3.3.2.3. Birinci parmak median-radial karşılaştırmalı çalışma

Aktif elektrot birinci parmak metakarpofalangeal eklem üzerine, referans elektrot üç santim distaline, interfalangeal eklem üzerine yerleştirilip, bilekte FCR ve PL tendonlarının arasından median sinir ve önkolda radius kemiği üzerinden radial sinir uyarılmıştır (21, 72). Uyarı her iki ölçüm için eşit uzaklıktan, aktif elektrodun 10 cm proksimalinden verilmiştir (73). İki duysal sinir ölçümü arasındaki latans farkı hesaplanmıştır.

3.3.2.4. Dördüncü parmak median-ulnar karşılaştırmalı çalışma

Aktif elektrot dördüncü parmakta metakarpofalangeal eklem üzerine, referans elektrot üç santim distaline, distal interfalangeal eklem üzerine yerleştirilmiştir (21, 72). Median sinir bileğin ortasında FCR ve PL tendonlarının arasından, ulnar sinir bileğin medialinde fleksor karpi ulnaris tendonu komşuluğundan olmak üzere, her ikisi de aktif

elektrodun 14 cm proksimalinden uyarılmıştır (21, 73). İki duysal sinir ölçümü arasındaki latans farkı hesaplanmıştır.

3.3.3. Alt ekstremitte periferik sinir iletimi çalışmaları:

3.3.3.1. Tibial motor sinir iletim çalışması

Tibial sinir, abduktor hallusis brevis kasından kayıtlarıp, dokuz cm proksimalde medial malleolun posteriorundan ve proksimalde popliteal fossadan uyarılmıştır (21). Tibial motor sinir yanıtlarına ait distal latanslar ms, amplitüd mV ve ileti hızı m/s cinsinden verilmiştir.

3.3.3.2. Sural duysal sinir iletim çalışması

Aktif elektrot lateral malleolun posterioruna, referans elektrot üç-dört cm distaline yerleştirilmiştir. Uyarı 14 cm proksimalden baldırın posterolateralinden yapılmıştır (21). Elde edilen duysal yanıtı ait distal latanslar ms, amplitüd uV ve ileti hızı m/s cinsinden verilmiştir.

3.4. İstatistiksel değerlendirme

İstatistiksel analizler için NCSS (Number Cruncher Statistical System) 2007 (Kaysville, Utah, USA) programı kullanıldı. Çalışma verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel metotlar (ortalama, standart sapma, medyan, frekans, oran, minimum, maksimum) kullanıldı. Niceliksel verilerin karşılaştırılmasında, normal dağılım gösteren değişkenlerin iki grup karşılaştırmalarında Student t Test, normal dağılım göstermeyen değişkenlerin iki grup karşılaştırmalarında ise Mann Whitney U testi; niteliksel verilerin karşılaştırılmasında ise Pearson Ki-Kare testi ve Continuity (Yates) Düzeltmesi kullanıldı. Gruplar arası karşılaştırmalar tek yönlü varyans analizi, alt grup karşılaştırmaları ise Tukey çoklu karşılaştırma testi ile yapıldı. Kesim noktalarının belirlenmesinde farklı yöntemler kullanıldı. Kontrol grubu ölçümlerinin ortalama ve standart sapmaları (SD) hesaplanarak, ortalama $\pm$ 2 SD ve ortalama $\pm$ 2,5 SD değerleri normal değerleri belirlemede referans değerleri olarak kullanıldı. Değişkenler için kesim noktası belirlemede diğer bir yöntem olarak da ROC eğrisi analizi kullanıldı. Amplitüd değerleri için logaritmik transformasyon uygulandı. Anlamlılık en az $p < 0,05$ düzeyinde değerlendirildi.

4. BULGULAR

Çalışma, Nisan 2017- Şubat 2018 tarihleri arasında Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Nöroloji Anabilim Dalı Klinik Nörofizyoloji Bilim Dalı Elektromiyografi Laboratuvarı'na idiyopatik KTS ön tanısı ile başvuran 100 hasta ve 50 sağlıklı gönüllü olmak üzere, toplam 150 olgu ile yapılmıştır.

4.1. Hasta ve kontrol grubunun demografik özellikleri

Hasta ve kontrol grubunun, demografik özellikleri, Tablo 4.1'de gösterilmiştir. Hasta ve kontrol grubu olgularının yaş ortalamaları ve cinsiyet dağılımları birbirlerine çok benzer bulundu (sırasıyla $p=0,829$, $p=0,459$). Hasta ve kontrol grubu olgularının boy uzunlukları anlamlı farklılık göstermezken ($p=0,131$); kilo ve VKİ değerleri arasında anlamlı farklılık görüldü, hasta olguların kilo ve VKİ değerleri kontrol grubu olgulardan daha yüksek bulundu (ikisinde de $p=0,001$).

Tablo 4.1. Hasta ve kontrol gruplarının demografik özellikleri

		Hasta (n=100)	Kontrol (n=50)	p
Yaş (yıl)	<i>Min-Mak (Medyan)</i>	20-65 (46)	22-66 (43,5)	
	<i>Ort±Ss</i>	44,0±11,9	44,4±12,1	^a 0,829
Cinsiyet; n (%)	Erkek	17 (%17,0)	11 (%22,0)	
	Kadın	83 (%83,0)	39 (%78,0)	^b 0,459
Boy (cm)	<i>Min-Mak (Medyan)</i>	145-181 (160)	151-192 (163)	
	<i>Ort±Ss</i>	162,2±8,1	164,3±7,9	^a 0,131
Kilo (kg)	<i>Min-Mak (Medyan)</i>	40-120 (74)	46-103 (64)	
	<i>Ort±Ss</i>	75,6±16,2	66,7±12,0	^a 0,001**
VKİ (kg/m²)	<i>Min-Mak (Medyan)</i>	16,0-46,8 (28,4)	17,5-38,1 (24,1)	
	<i>Ort±Ss</i>	28,8±6,0	24,7±4,4	^a 0,001**

^aStudent t Test

^bPearson Ki-kare Test

** $p<0,01$

VKİ: Vücut kitle indeksi.

Hasta ve kontrol grubu olguların, el boyu ve anteroposterior el bileği çapı ölçümleri anlamlı farklılık göstermezken (sırasıyla $p=0,509$, $p=0,470$), el genişliği ve mediolateral el bileği çapı ölçümleri arasında anlamlı farklılık görüldü (sırasıyla

p=0,003, p=0,039); hasta olguların el genişliği ve mediolateral el bileği çapı ölçümleri, kontrol grubu olgulardan anlamlı düzeyde yüksek bulundu (Tablo 4.2).

Tablo 4.2.Hasta ve kontrol gruplarının el ve el bileği ölçümleri

		Hasta (n=100)	Kontrol (n=50)	P
El boyu (mm)	<i>Min-Mak (Medyan)</i>	159-217 (178,5)	160-212 (177)	
	<i>Ort±Ss</i>	179,4±11,2	178,2±10,5	^a 0,509
El genişliği (mm)	<i>Min-Mak (Medyan)</i>	66-101 (81,5)	56-94 (79)	
	<i>Ort±Ss</i>	82,9±5,9	79,8±5,8	^a 0,003**
El bileği çapı-AP	<i>Min-Mak (Medyan)</i>	33,2-56,4 (42,2)	31,6-57,2 (39,7)	
	<i>Ort±Ss</i>	42,4±4,2	41,7,±6,5	^a 0,470
El bileği çapı-ML	<i>Min-Mak (Medyan)</i>	38,5-71,6 (56,3)	37,2-63,9 (53,0)	
	<i>Ort±Ss</i>	56,3±4,9	54,6±3,9	^a 0,039*
^a Student t Test		**p<0,01	*p<0,05	
AP : anteroposterior, ML: Mediolateral				

Hasta grubunun el bileği oranı ortalaması, kontrol grubundan anlamlı düzeyde yüksek bulundu (p=0,018). Hasta grupta el bileği oranının 0,70 ve üzerinde olma oranı (%81), kontrol grubundan (%66) daha yüksek olmakla birlikte, bu farklılık anlamlılığa yakın ancak istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı (p=0,063) (Tablo 4.3).

Tablo 4.3.Hasta ve kontrol gruplarının el bileği oranları

		Hasta (n=100)	Kontrol (n=50)	P
El bileği oranı	<i>Min-Mak (Medyan)</i>	0,58-0,88 (0,75)	0,58-0,84 (0,72)	
	<i>Ort±Ss</i>	0,75±0,06	0,72±0,06	^a 0,018*
El bileği oranı ≥0.70	≥0.70; n(%)	81 (%81)	33 (%66)	
	<0.70; n(%)	19 (%19)	17 (%34)	^c 0,063
^a Student t test		^c Continuity (yates) düzeltmesi	* p<0,05	

Olguların hastalık süreleri 0,3 ile 240 ay arasında değişmekte olup, ortalama $26,84 \pm 36,00$ aydı. 96 (%96) hastada sağ el, 4 (%4) hastada sol el dominant bulundu. Tüm hastaların her iki eli değerlendirilmeye alındı. 200 elin, 161'inde yakınmalar mevcuttu. Semptomatik olan 161 el incelendiğinde, 27 (%27) hastada sağ el semptomatik, 12 hastada (%12) sol el semptomatik, 61 (%61) hastada ise her iki el semptomatikti (Tablo 4.4).

Hasta olguların BKTSA-SSS toplam puanları $26,4 \pm 7,8$ (min-max; 12-47); ortalama puanları $2,4 \pm 0,7$ (min-max; 1,0-4,2), BKTSA-FDS ölçümlerinde ise toplam puanları $17,2 \pm 6,6$ (min-max; 8-31) ve ortalama puanları $2,1 \pm 0,8$ (min-max; 1-3,87) olarak bulundu (Tablo 4.4).

Hasta olguların 27'sinde (%13,5'inde) elde median sinir innervasyon alanı ile uyumlu objektif duysal bozukluk, 160'ında (%80,0) elde median sinir innervasyon alanı ile uyumlu olan/olmayan sübjektif duysal bozukluk, 107'sinde (%53,5) sallama fenomeni, 91'inde (%45,5) nokturnal parestezi saptandı. Provokatif testlerle bakıldığında, 200 elin 35'inde (%17,5) tinel bulgusu, 95'inde (%47,5) phalen testi ve 78'inde (%39,0) ters phalen testi pozitif bulundu (Tablo 4.4).

Tablo 4.4.Hasta grubuna ilişkin özelliklerin dağılımı

		Hasta grubu
Hastalık süresi (ay)	Min-Mak (Medyan)	0,3-240 (12)
	Ort±Ss	26,8±36,0
El dominansı (n=100)	Sağ	96 (%96)
	Sol	4 (%4)
Semptomatik el (n=161)	Sağ	27
	Sol	12
	İki yanlı	122
BKTSA-SSS total	Min-Mak (Medyan)	12-47 (25,5)
	Ort±Ss	26,4±7,8
BKTSA-SSS ort.	Min-Mak (Medyan)	1,09-4,27 (2,4)
	Ort±Ss	2,4±0,7
BKTSA-FDS total	Min-Mak (Medyan)	8-31 (17,5)
	Ort±Ss	17,2±6,6
BKTSA-FDS ort.	Min-Mak (Medyan)	1-3,87 (2,2)
	Ort±Ss	2,1±0,8
Obj. duysal bzk	Yok	173 (%86,5)
	Var	27 (%13,5)
Subj. duysal bzk	Yok	40 (%20,0)
	Var	160 (%80,0)
Sallama fenomeni	Yok	93 (%46,5)
	Var	107 (%53,5)
Nokturnal parestezi	Yok	109 (%54,5)
	Var	91 (%45,5)
Tinel bulgusu	Yok	165 (%82,5)
	Var	35 (%17,5)
Phalen testi	Yok	105 (%52,5)
	Var	95 (%47,5)
Ters phalen testi	Yok	122 (%61,0)
	Var	78 (%39,0)

BKTSA-SSS: Boston Karpal Tünel Sendromu Anketi-Semptom Şiddet Skalası

BKTSA-FDS: Boston Karpal Tünel Sendromu Anketi-Fonksiyonel Durum Skalası

Obj: Objektif, Subj: Subjektif

4.2. Hasta ve kontrol gruplarının elektrofizyolojik özellikleri

Hasta ve kontrol grubu olgularının median motor sinir iletimi ölçümlerinin sonuçları tablo 4.5'te gösterilmiştir. Avuç içi ve bilek uyarımlı olarak ölçülen median motor sinir iletiminde, avuç içi BKAP amplitüdü hariç elde edilen tüm yanıtlarda hasta ve kontrol grubu arasında anlamlı düzeyde farklılık bulundu.

Tablo 4.5. Hasta ve kontrol gruplarının median motor sinir iletimi ölçümlerinin karşılaştırılması

		Hasta (n=200)	Kontrol (n=100)	p
M Aİ DML	Min-Mak (Medyan)	1,08-5,91 (1,7)	1,02-2,31 (1,8)	^d 0,017*
	Ort±Ss	1,76±0,58	1,76±0,27	
M B DML	Min-Mak (Medyan)	2,54-9,99 (3,5)	2,49-3,93 (3,3)	^d 0,001**
	Ort±Ss	3,95±1,30	3,26±0,34	
M D PL	Min-Mak (Medyan)	4,26-13,65 (6,9)	5,43-8,07 (6,7)	^d 0,001**
	Ort±Ss	7,40±1,58	6,71±0,53	
M Aİ BKAP	Min-Mak (Medyan)	2,2-23,5 (10,1)	1,48-22,1 (10,9)	^a 0,428
	Ort±Ss	10,44±4,60	10,88±4,24	
M B BKAP	Min-Mak (Medyan)	1,6-19 (11,1)	6,09-22,06 (11,6)	^a 0,049*
	Ort±Ss	10,89±3,45	11,71±3,26	
M D BKAP	Min-Mak (Medyan)	0,88-19,3 (9,9)	5,2-21,6 (10,9)	^a 0,008**
	Ort±Ss	9,80±3,48	10,92±3,32	
M Aİ-B MCV	Min-Mak (Medyan)	12,9-83,3 (54,7)	45,2-77,8 (63,1)	^a 0,001**
	Ort±Ss	52,60±15,18	62,01±7,51	
M B-D MCV	Min-Mak (Medyan)	19,7-71,7 (53,8)	50,2-68,7 (57,9)	^a 0,001**
	Ort±Ss	54,49±6,73	57,95±4,31	

^aStudent t Test

^dMann Whitney U Test

**p<0,01

*p<0,05

M Aİ DML: Median motor sinir avuç içi distal motor latansı

M B DML: Median motor sinir bilek distal motor latansı

M D PL: Median motor sinir dirsek proksimal latansı

M Aİ BKAP: Median motor sinir avuç içi bileşik kas aksiyon potansiyeli amplitüdü

M B BKAP: Median motor sinir bilekte bileşik kas aksiyon potansiyeli amplitüdü

M D BKAP: Median motor sinir dirsekte bileşik kas aksiyon potansiyeli amplitüdü

M Aİ-B MCV: Median motor sinir avuç içi-bilek sinir iletim hızı

M B-D MCV: Median motor sinir bilek-dirsek sinir iletim hızı

Hasta grubunun ikinci parmağtan bakılan median duysal sinir iletimi sonuçlarında, kontrol grubuna kıyasla anlamlı latans, amplitüd ve iletim hızı farkı saptandı (Tablo 4.6).

Tablo 4.6.Hasta ve kontrol gruplarının median duysal sinir iletimi ölçümlerinin karşılaştırılması

		Hasta (n=200)	Kontrol (n=100)	p
2P DSL_B	<i>Min-Mak (Medyan)</i>	2,04-5,91 (2,8)	1,84-2,94 (2,6)	^d 0,001**
	<i>Ort±Ss</i>	3,05±0,80	2,53±0,21	
2P DSL_T	<i>Min-Mak (Medyan)</i>	2,35-6,96 (3,4)	2,29-4,09 (3,2)	^d 0,001**
	<i>Ort±Ss</i>	3,63±0,88	3,23±0,37	
2P DSAP	<i>Min-Mak (Medyan)</i>	1-95 (25,5)	12-91 (46,5)	^a 0,001**
	<i>Ort±Ss</i>	29,28±19,09	47,99±19,70	
2P SCV	<i>Min-Mak (Medyan)</i>	23,7-68,6 (50)	49,8-76,1 (54,6)	^a 0,001**
	<i>Ort±Ss</i>	48,54±10,42	56,01±4,75	

^aStudent t Test

^dMann Whitney U Test

** $p < 0,01$

* $p < 0,05$

2P DSL_B: Median duysal sinir başlangıç distal latansı

2P DSL_T: Median duysal sinir tepe distal latansı

2P DSAP: Median duysal sinir aksiyon potansiyeli amplitüdü

2P SCV: Median duysal sinir iletim hızı

İkinci lumbrikal-interosseus kayıtlı median-ulnar karşılaştırmalı çalışma ölçümlerinde, birinci parmak kayıtlı median-radial karşılaştırmalı çalışma ölçümlerinde ve dördüncü parmak kayıtlı median-ulnar karşılaştırmalı çalışma ölçümlerinde, hasta grubunda kontrol grubuna kıyasla anlamlı düzeyde latans farkı saptandı ($p=0,001$) (Tablo 4.7).

Tablo 4.7.Hasta ve kontrol gruplarının karşılaştırmalı sinir iletimi ölçümlerinin değerlendirilmesi

		Hasta (n=200)	Kontrol (n=100)	p
2L/İ LF	<i>Min-Mak (Medyan)</i>	0,03-4,98 (0,4)	0,03-0,39 (0,2)	^d 0,001**
	<i>Ort±Ss</i>	0,68±0,83	0,17±0,10	
1P LFB	<i>Min-Mak (Medyan)</i>	0,01-3,88 (0,3)	0,01-0,42 (0,1)	^d 0,001**
	<i>Ort±Ss</i>	0,49±0,58	0,14±0,11	
1P LFT	<i>Min-Mak (Medyan)</i>	0,01-4,14 (0,3)	0,00-1,59 (0,1)	^d 0,001**
	<i>Ort±Ss</i>	0,55±0,68	0,18±0,24	
4P LFB	<i>Min-Mak (Medyan)</i>	0,05-3,75 (0,4)	0,02-0,35 (0,2)	^d 0,001**
	<i>Ort±Ss</i>	0,65±0,71	0,19±0,10	
4P LFT	<i>Min-Mak (Medyan)</i>	0,00-4,85 (0,3)	0,00-1,35 (0,2)	^d 0,001**
	<i>Ort±Ss</i>	0,70±0,91	0,25±0,27	

^dMann Whitney U Test

**p<0,01

*p<0,05

2.L/İ LF: İkinci lumbrikal-interossei kayıtlı median-ulnar motor latans farkı

1P LFB: Birinci parmak kayıtlı median-radial duysal başlangıç latansı farkı

1P LFT: Birinci parmak kayıtlı median-radial duysal tepe latansı farkı

4P LFB: Dördüncü parmak kayıtlı median-ulnar duysal başlangıç latansı farkı

4P LFT: Dördüncü parmak kayıtlı median-ulnar duysal tepe latansı farkı

Ulnar motor sinir iletimi sonuçları, iki grup arasında benzer bulundu (p>0,05) (Tablo 4.8).

Tablo 4.8.Hasta ve kontrol gruplarının ulnar motor sinir iletimi ölçümlerinin karşılaştırılması

		Hasta (n=200)	Kontrol (n=100)	p
U B DML	<i>Min-Mak (Medyan)</i>	1,5-3,3 (2,3)	1,65-3,4 (2,4)	^d 0,082
	<i>Ort±Ss</i>	2,32±0,32	2,42±0,40	
U DU PL	<i>Min-Mak (Medyan)</i>	5,15-8,6 (6,4)	5,05-8,1 (6,7)	^a 0,055
	<i>Ort±Ss</i>	6,52±0,64	6,69±0,68	
U B BKAP	<i>Min-Mak (Medyan)</i>	5,78-16,44 (10,5)	6,61-15,52 (10)	^a 0,065
	<i>Ort±Ss</i>	10,70±1,93	10,26±1,92	
U DU BKAP	<i>Min-Mak (Medyan)</i>	5,22-15,96 (9,9)	5,78-15,15 (9,6)	^a 0,240
	<i>Ort±Ss</i>	9,90±1,99	9,62±1,94	
U MCV	<i>Min-Mak (Medyan)</i>	50-74,6 (57)	51,5-69,6 (58)	^a 0,158
	<i>Ort±Ss</i>	58,02±5,37	58,92±4,63	

^aStudent t Test

^dMann Whitney U Test

**p<0,01

*p<0,05

U B DML: Ulnar motor sinir bilek distal motor latansı

U DU PL: Ulnar motor sinir dirsek üstü proksimal latansı

U B BKAP: Ulnar motor sinir bilekte bileşik kas aksiyon potansiyeli amplitüdü

U DU BKAP: Ulnar motor sinir dirsek üstünde bileşik kas aksiyon potansiyeli amplitüdü

U MCV: Ulnar motor sinir sinir iletim hızı

Hasta ve kontrol grubunun ulnar duysal sinir iletim sonuçları iki grup arasında benzer bulundu ($p>0,05$) (Tablo 4.9).

Tablo 4.9.Hasta ve kontrol gruplarının ulnar duysal sinir iletimi ölçümlerinin karşılaştırılması

		Hasta (n=200)	Kontrol (n=100)	p
5P DSL_B	<i>Min-Mak(Medyan)</i>	1,66-2,76 (2,1)	1,6-2,72 (2,1)	^a 0,583
	<i>Ort±Ss</i>	2,13±0,24	2,11±0,24	
5P DSL_T	<i>Min-Mak(Medyan)</i>	2,16-3,68 (2,6)	2,04-4,10 (2,6)	^a 0,667
	<i>Ort±Ss</i>	2,71±0,33	2,73±0,39	
5P DSAP	<i>Min-Mak(Medyan)</i>	4-91 (32)	11-93 (45)	^a 0,055
	<i>Ort±Ss</i>	34,95±16,31	37,53±19,03	
5P SCV	<i>Min-Mak(Medyan)</i>	50,2-77,8 (60,6)	51,5-79,5 (58,9)	^a 0,163
	<i>Ort±Ss</i>	60,93±6,34	59,85±6,15	

^aStudent t Test

^{**} $p<0,01$

^{*} $p<0,05$

5P DSL_B: Ulnar duysal sinir başlangıç distal latansı

5P DSL_T: Ulnar duysal sinir tepe distal latansı

5P DSAP: Ulnar duysal sinir aksiyon potansiyeli amplitüdü

5P SCV: Ulnar duysal sinir iletim hızı

Alt ekstremitte periferik sinir iletimi ölçümlerinin sonuçları tablo 4.10'de gösterilmiştir. Tibial motor ve sural sinir iletimi ölçümlerinin hasta ve kontrol grupları arasında karşılaştırılmasında anlamlı bir farklılık bulunmadı ($p>0,05$).

Tablo 4.10.Hasta ve kontrol gruplarının alt ekstremitte periferik sinir iletimi ölçümlerinin değerlendirilmesi

		Hasta (n=100)	Kontrol (n=50)	p
T DML	<i>Min-Mak</i>	2,45-6,25	2,8-6,45	^a 0,108
	<i>Ort±Ss</i>	4,00±0,89	4,25±0,95	
T BKAP	<i>Min-Mak</i>	3,38-20,86	3,70-22,97	^a 0,270
	<i>Ort±Ss</i>	8,74±2,79	10,05±3,74	
T MCV	<i>Min-Mak</i>	41,3-69,4	42,4-66,7	^a 0,227
	<i>Ort±Ss</i>	49,60±5,77	48,57±4,38	
S DSL	<i>Min-Mak</i>	1,58-3,50	1,4-4,23	^a 0,104
	<i>Ort±Ss</i>	2,29±0,43	2,42±0,52	
S DSAP	<i>Min-Mak</i>	10-69	11-73	^a 0,616
	<i>Ort±Ss</i>	26,71±14,64	25,49±12,42	
S SCV	<i>Min-Mak</i>	40,3-75,9	40,2-80	^a 0,703
	<i>Ort±Ss</i>	53,68±7,41	54,20±8,96	

^aStudent t Test

^{*} $p<0,05$

T DML: Tibial motor sinir distal motor latansı, T BKAP: Tibial motor sinir bileşik kas aksiyon potansiyeli amplitüdü

T MCV: Tibial motor sinir iletim hızı, S DSL: Sural duysal sinir distal latansı

S DSAP: Sural duysal sinir aksiyon potansiyeli amplitüdü, S SCV: Sural duysal sinir iletim hızı

4.3. Hasta grubu için kesim noktalarının belirlenmesi

Elde edilen değerler için farklı yöntemler kullanılarak kesim noktaları belirlendi. ROC eğrisi analizi kullanılarak hesaplama yapıldı. Buna ek olarak kontrol grubundan elde edilen ölçümlerin, ortalama $\pm$ 2SD ve ortalama $\pm$ 2,5SD değerlerine göre kesim değerleri saptandı. Amplitüdler için logaritmik transformasyon uygulandı (Tablo 4.11, Tablo 4.12).

Tablo 4.11.Farklı yöntemler kullanılarak elde edilen kesim noktası değerleri

	ROC eğrisi analizine göre			+2 SD'e göre			+2,5 SD'e göre		
	<i>kesim noktası</i>	<i>sensitivite</i>	<i>spesifite</i>	<i>kesim noktası</i>	<i>sensitivite</i>	<i>spesifite</i>	<i>kesim noktası</i>	<i>sensitivite</i>	<i>spesifite</i>
M Aİ DML	1,83	76,0	42	2,3	12	80	2,43	5	100
M Aİ BKAP	7,37	31,0	81	2,4	2	99			
M Aİ-B MCV	54,8	51,0	80,0	46,99	33	99	43,23	23	100
M B DML	3,27	69,5	47,0	3,94	32	99	4,11	27	100
M B BKAP	13,1	75,0	37,0	5,19	5	99	3,56	34	89
M B-D MCV	53,9	51,5	79,0	49,33	18	99	47,18	11,5	100
2P DSL_B	2,82	50,0	95,9	2,95	41	99	3,05	35,5	100
2P DSAP	31	64,0	76,0	8,59	12	99			
2P SCV	51,1	55,5	95,0	46,51	36	99	44,13	31,5	100
2.L/İ LF	0,33	57,5	91,0	0,37	47	97	0,42	42	100
1P LF_B	0,42	35,5	99,0	0,36	38	94	0,41	35,5	99
4P LF_B	0,40	50,5	100,0	0,39	51	99	0,44	48	100

M Aİ DML: Median motor sinir avuç içi distal motor latansı

M Aİ BKAP: Median motor sinir avuç içi bileşik kas aksiyon potansiyeli amplitüdü

M Aİ-B MCV: Median motor sinir avuç içi-bilek sinir iletim hızı

M B DML: Median motor sinir bilek distal motor latansı

M B BKAP: Median motor sinir bilekte bileşik kas aksiyon potansiyeli amplitüdü

M B-D MCV: Median motor sinir bilek-dirsek sinir iletim hızı

2P DSL_B: Median duysal sinir başlangıç distal latansı

2P DSAP: Median duysal sinir aksiyon potansiyeli amplitüdü

2P SCV: Median duysal sinir iletim hızı

2.L/İ LF: İkinci lumbrikal-interosseus kayıtlı median-ulnar motor latans farkı

1P LF_B: Birinci parmak kayıtlı median-radial duysal başlangıç latansı farkı

4P LF_B: Dördüncü parmak kayıtlı median-ulnar duysal başlangıç latansı farkı

Tablo 4.12. Amplitüdlerin logaritmik transformasyon sonrası değerleri

logaritmik transformasyon sonrası			
	kesim noktası	sensitivite	spesifite
M Aİ BKAP	2,38	31	81
M B BKAP	3,22	17	89
2P DSAP	5,31	48	84

M Aİ BKAP: Median motor sinir avuç içi bileşik kas aksiyon potansiyeli amplitüdü

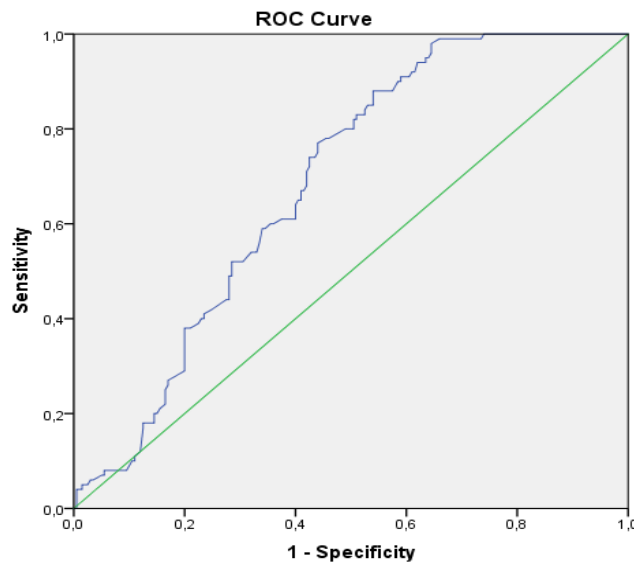
M B BKAP: Median motor sinir bilekte bileşik kas aksiyon potansiyeli amplitüdü

2P DSAP: Median duysal sinir aksiyon potansiyeli amplitüdü

4.3.1. ROC eğrisi analizine göre kesim noktalarının belirlenmesi

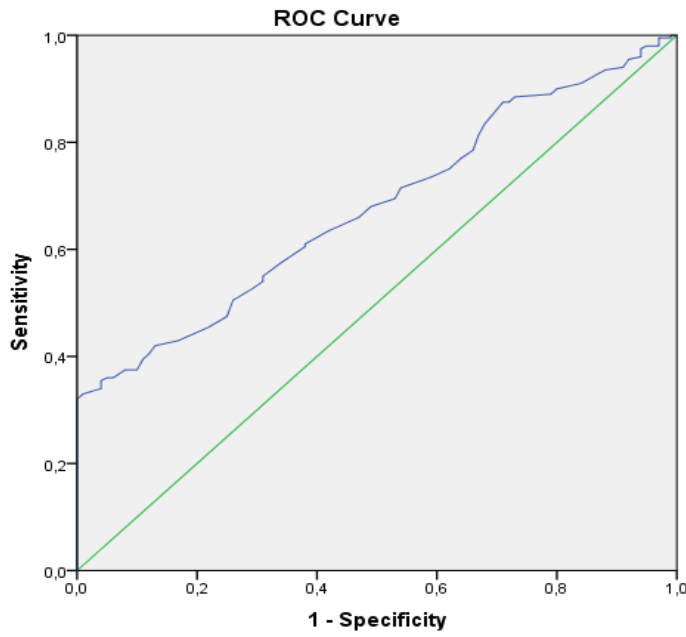
Hasta ve kontrol gruplarına göre M Aİ-B MCV için kesim noktası 54,8 ve altı olarak saptanmıştır. M Aİ-B MCV 54,8 kesme değeri için; duyarlılık %51,00; özgüllük %80,00; pozitif kestirim değeri 83,61 ve negatif kestirim değeri 44,94'tür. Elde edilen ROC eğrisinde altta kalan alan %68,5 standart hatası %3,0 olarak saptanmıştır.

Hasta ve kontrol grubu ile M Aİ-B MCV düzeyinin 54,8 kesme değeri arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmıştır ($p=0,001$; $p<0,01$). M Aİ-B MCV düzeyi 54,8 ve altı olan olgularda hastalık görülme riski 4,163 kat fazladır diyebiliriz. M Aİ-B MCV için ODDS oranı 4,163 (%95 CI: 2,371-7,310)'tür.

**Şekil 4.1. M Aİ-B MCV kesim düzeyine ilişkin ROC eğrisi**

Hasta ve Kontrol gruplarına göre M B DML için kesim noktası 3,27 ve üzeri olarak saptanmıştır. M B DML 3,27 kesme değeri için; duyarlılık %69,50; özgüllük %47,00; pozitif kestirim değeri 72,40 ve negatif kestirim değeri 43,50'dir. Elde edilen ROC eğrisinde altta kalan alan %67,7 standart hatası %3,0 olarak saptanmıştır.

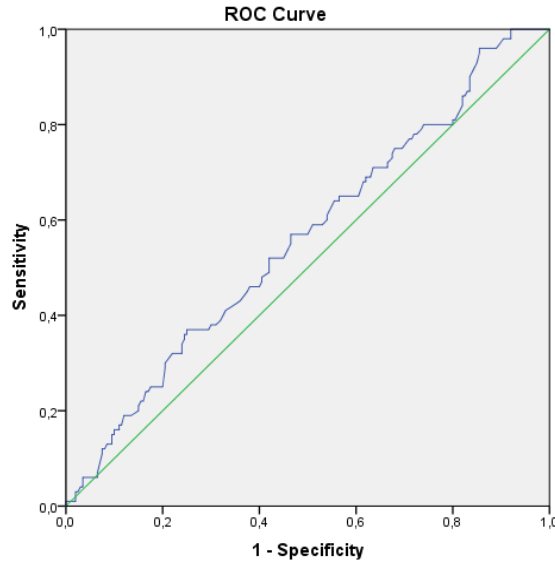
Hasta ve Kontrol grubu ile M B DML düzeyinin 3,27 kesme değeri arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmıştır ($p=0,005$; $p<0,01$). M B DML düzeyi 3,27 ve üzeri olan olgularda hastalık görülme riski 2,021 kat fazladır diyebiliriz. M B DML için ODDS oranı 2,021 (%95 CI: 1,232-3,314)'dir.



Şekil 4.2. M B DML kesim düzeyine ilişkin ROC eğrisi

Hasta ve Kontrol gruplarına göre M B BKAP için kesim noktası 13,1 ve altı olarak saptanmıştır. M B BKAP 13,1 kesme değeri için; duyarlılık %75,00; özgüllük %37,00; pozitif kestirim değeri 70,42 ve negatif kestirim değeri 42,53'tür. Elde edilen ROC eğrisinde altta kalan alan %56,1 standart hatası %3,5 olarak saptanmıştır.

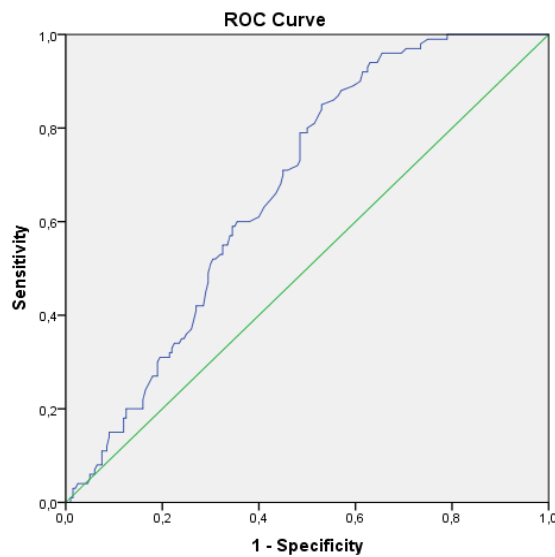
Hasta ve Kontrol grubu ile M B BKAP düzeyinin 13,1 kesme değeri arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmıştır ($p=0,031$; $p<0,05$). M B CMAP düzeyi 13,1 ve altı olan olgularda hastalık görülme riski 1,762 kat fazladır diyebiliriz. M B BKAP için ODDS oranı 1,762 (%95 CI: 1,051-2,955)'dir.



Şekil 4.3. M B BKAP kesim düzeyine ilişkin ROC eğrisi

Hasta ve Kontrol gruplarına göre M B-D MCV için kesim noktası 53,9 ve altı olarak saptanmıştır. M B-D MCV 53,9 kesme değeri için; duyarlılık %51,50; özgüllük %79,00; pozitif kestirim değeri 83,06 ve negatif kestirim değeri 44,89'dur. Elde edilen ROC eğrisinde altta kalan alan %67,0 standart hatası %3,0 olarak saptanmıştır.

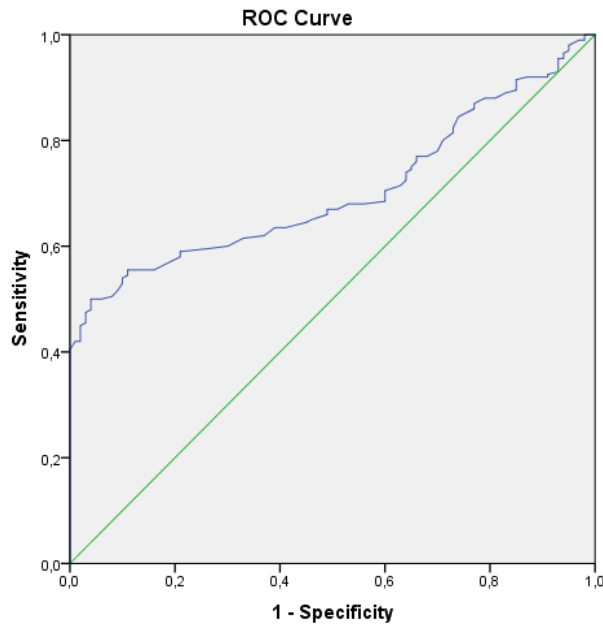
Hasta ve Kontrol grubu ile M B-D MCV düzeyinin 53,9 kesme değeri arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmıştır ($p=0,001$; $p<0,01$). M B-D MCV düzeyi 53,9 ve altı olan olgularda hastalık görülme riski 3,995 kat fazladır diyebiliriz. M B-D MCV için ODDS oranı 3,995 (%95 CI: 2,292-6,961)'tir.



Şekil 4.4. M B-D MCV kesim düzeyine ilişkin ROC eğrisi

Hasta ve Kontrol gruplarına göre 2P DSL için kesim noktası 2,82 ve üzeri olarak saptanmıştır. 2P DSL 2,82 kesme değeri için; duyarlılık %50,00; özgüllük %95,96; pozitif kestirim değeri 96,15 ve negatif kestirim değeri 48,72'dir. Elde edilen ROC eğrisinde altta kalan alan %70,3 standart hatası %2,9 olarak saptanmıştır.

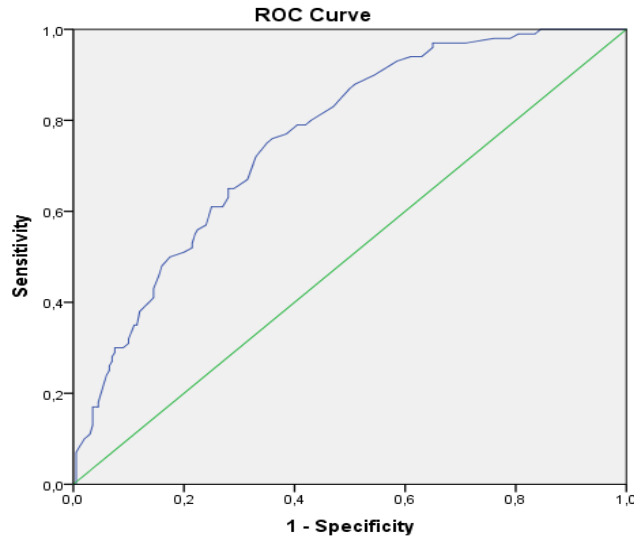
Hasta ve Kontrol grubu ile 2P DSL düzeyinin 2,82 kesme değeri arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmıştır ($p=0,001$; $p<0,01$). 2P DSL düzeyi 2,82 ve üzeri olan olgularda hastalık görülme riski 24,000 kat fazladır diyebiliriz. 2P DSL için ODDS oranı 24,000 (%95 CI: 8,501-67,758)'tür.



Şekil 4.5. 2P DSL_B kesim düzeyine ilişkin ROC eğrisi

Hasta ve Kontrol gruplarına göre 2P DSAP için kesim noktası 31 ve altı olarak saptanmıştır. 2P DSAP 31 kesme değeri için; duyarlılık %64,00; özgüllük %76,00; pozitif kestirim değeri 84,21 ve negatif kestirim değeri 51,35'tir. Elde edilen ROC eğrisinde altta kalan alan %76,1 standart hatası %2,8 olarak saptanmıştır.

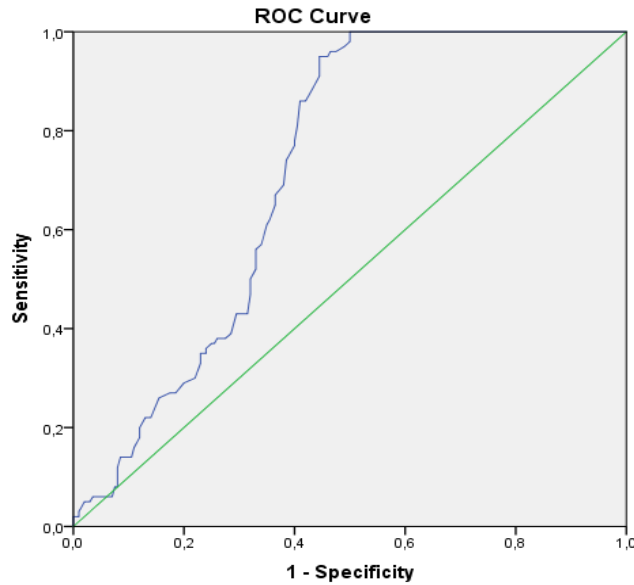
Hasta ve Kontrol grubu ile 2P DSAP düzeyinin 31 kesme değeri arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmıştır ($p=0,001$; $p<0,01$). 2P DSAP düzeyi 31 ve altı olan olgularda hastalık görülme riski 5,630 kat fazladır diyebiliriz. 2P DSAP için ODDS oranı 5,630 (%95 CI: 3,273-9,682)'dur.



Şekil 4.6. 2P DSAP kesim düzeyine ilişkin ROC eğrisi

Hasta ve Kontrol gruplarına göre 2P SCV için kesim noktası 51,1 ve altı olarak saptanmıştır. 2P SCV 51,1 kesme değeri için; duyarlılık %55,50; özgüllük %95,00; pozitif kestirim değeri 95,69 ve negatif kestirim değeri 51,63'tür. Elde edilen ROC eğrisinde altta kalan alan %71,8 standart hatası %2,9 olarak saptanmıştır.

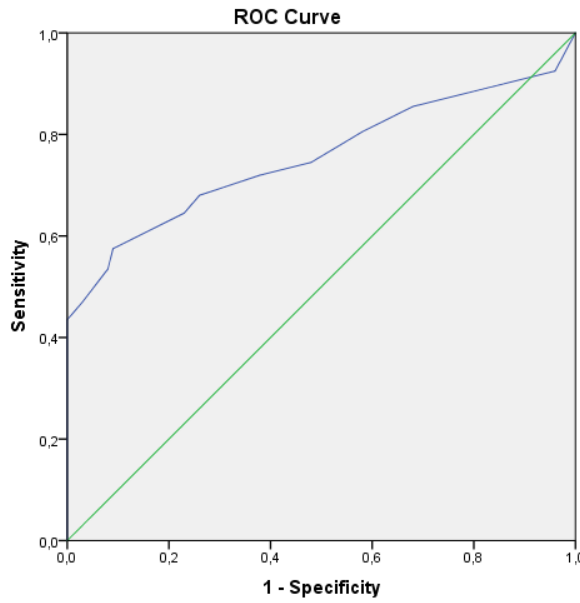
Hasta ve Kontrol grubu ile 2P SCV düzeyinin 51,1 kesme değeri arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmıştır ($p=0,001$; $p<0,01$). 2P SCV düzeyi 51,1 ve altı olan olgularda hastalık görülme riski 23,697 kat fazladır diyebiliriz. 2P SCV için ODDS oranı 23,697 (%95 CI: 9,242-60,756)'dir.



Şekil 4.7. 2P SCV kesim düzeyine ilişkin ROC eğrisi

Hasta ve kontrol gruplarına göre 2.L/İ FL için kesim noktası 0,33 ve üzeri olarak saptanmıştır. 2.L/İ FL 0,33 kesme değeri için; duyarlılık %57,50; özgüllük %91,00; pozitif kestirim değeri 92,74 ve negatif kestirim değeri 51,70'tir. Elde edilen ROC eğrisinde altta kalan alan %75,5 standart hatası %2,7 olarak saptanmıştır.

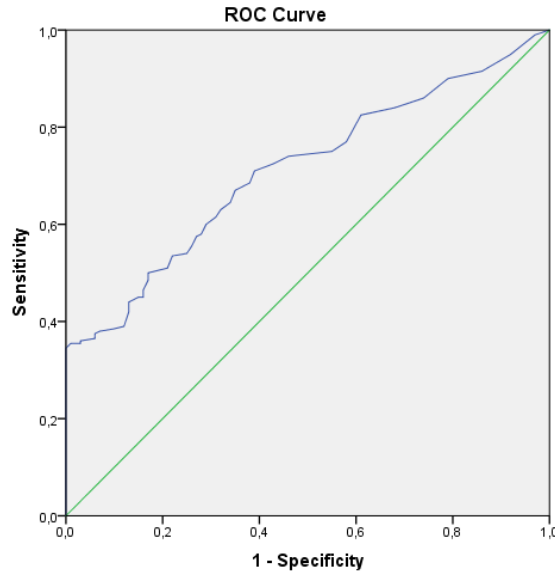
Hasta ve kontrol grubu ile 2.L/İ FL düzeyinin 0,33 kesme değeri arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmıştır ($p=0,001$; $p<0,01$). 2.L/İ FL düzeyi 0,33 ve üzeri olan olgularda hastalık görülme riski 13,680 kat fazladır diyebiliriz. 2.L/İ FL için ODDS oranı 13,680 (%95 CI: 6,527-28,673)'dir.



Şekil 4.8.2.L/İ FL kesim düzeyine ilişkin ROC eğrisi

Hasta ve Kontrol gruplarına göre 1P FL için kesim noktası 0,42 ve üzeri olarak saptanmıştır. 1P FL 0,42 kesme değeri için; duyarlılık %35,50; özgüllük %99,00; pozitif kestirim değeri 98,61 ve negatif kestirim değeri 43,42'dir. Elde edilen ROC eğrisinde altta kalan alan %71,2 standart hatası %2,9 olarak saptanmıştır.

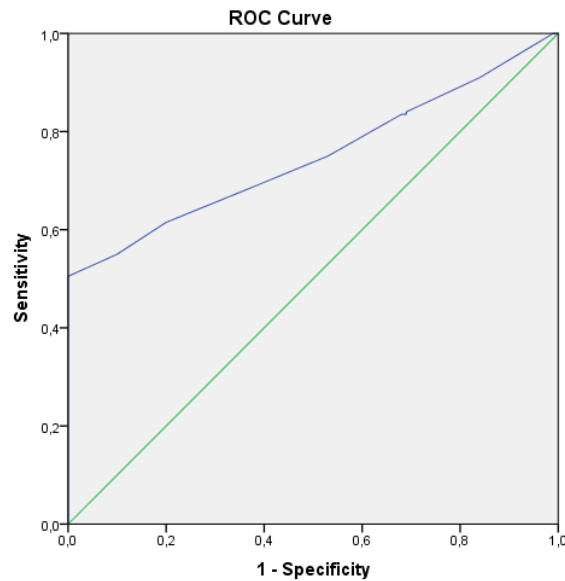
Hasta ve Kontrol grubu ile 1P FL düzeyinin 0,42 kesme değeri arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmıştır ($p=0,001$; $p<0,01$). 1P FL düzeyi 0,42 ve üzeri olan olgularda hastalık görülme riski 54,488 kat fazladır diyebiliriz. 1P FL için ODDS oranı 54,488 (%95 CI: 7,441-399,017)'dir.



Şekil 4.9.1P FL_B kesim düzeyine ilişkin ROC eğrisi

Hasta ve Kontrol gruplarına göre 4P FL için kesim noktası 0,4 ve üzeri olarak saptanmıştır. 4P FL 0,4 kesme değeri için; duyarlılık %50,50; özgüllük %100,00; pozitif kestirim değeri 100,00 ve negatif kestirim değeri 50,25'tir. Elde edilen ROC eğrisinde altta kalan alan %74,8 standart hatası %2,7 olarak saptanmıştır.

Hasta ve Kontrol grubu ile 4P FL düzeyinin 0,4 kesme değeri arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmıştır ($p=0,001$; $p<0,01$). Kontrol grubunda 4P FL düzeyi 0,4 ve üzerinde olan control bulunmadığından ODDS oranı hesaplanamamıştır.



Şekil 4.10.4P FL_B kesim düzeyine ilişkin ROC eğrisi

4.4. Hasta grubunun demografik özelliklerinin Padua'nın nörofizyolojik sınıflama sistemine göre dağılımı

Kontrol grubu ölçümlerinin ortalama $\pm$ 2SD değerleri referans değeri olarak alınarak, hastalar Padua'nın nörofizyolojik sınıflama sistemine göre sınıflandı. Bu sonuçlara göre, 69 (%34,5) el Padua 3, 23 (%11,5) el Padua 4, 42 (%21) el Padua 5, 66 (%33) el Padua 6 olarak belirlendi (Tablo 4.18, Tablo 4.19, Tablo 4.20).

Hasta grubunun demografik özelliklerinin gruplar arası dağılımına bakıldığında, yaş dağılımları, kilo ve VKİ ölçümleri, Padua'nın nörofizyolojik sınıflama sistemine göre gruplar arasında anlamlı farklılık gösterirken (sırasıyla $p=0,0001$, $p=0,003$, $p=0,0001$); cinsiyet dağılımları, boy uzunlukları ve hastalık süreleri açısından gruplar arası fark görülmedi ($p>0,05$) (Tablo 4.13).

Padua 3, Padua 4 ve Padua 5 gruplarının yaş dağılımları, Padua 6' grubuna göre anlamlı derecede yüksek bulundu (üçünde de $p=0,0001$). Padua 3 ve Padua 4 gruplarının kilo ölçümleri, Padua 6 grubundan göre anlamlı derecede fazla saptandı (sırasıyla $p=0,005$, $p=0,033$). Padua 3, Padua 4 ve Padua 5 gruplarının VKİ ölçümleri, Padua 6 grubundan göre anlamlı derecede yüksek elde edildi (sırasıyla $p=0,0001$, $p=0,002$ ve $p=0,021$).

Tablo 4.13. Hasta grubunun demografik özelliklerinin Padua'nın nörofizyolojik sınıflama sistemine göre dağılımı

		PADUA 3 (n=69)	PADUA 4 (n=23)	PADUA 5 (n=42)	PADUA 6 (n=66)	p
Yaş (yıl)	Min-Mak	20-65	28-65	20-63	20-57	^f 0,0001**
	Ort $\pm$ Ss	48,5 $\pm$ 10,3	48,7 $\pm$ 9,9	45,3 $\pm$ 11,8	36,7 $\pm$ 10,6	
Cinsiyet; n (%)	kadın	56(%81,2)	19(%82,6)	36 (%85,7)	55(%83,3)	^b 0,942
	erkek	13(%18,8)	4(%17,4)	6(%14,3)	11(%16,7)	
Boy (cm)	Min-Mak	150-181	150-180	145-181	153-178	^f 0,061
	Ort $\pm$ Ss	160,7 $\pm$ 8,36	163,7 $\pm$ 8,3	160,9 $\pm$ 8,5	164,0 $\pm$ 7,1	
Kilo (kg)	Min-Mak	40-110	53-100	40-120	47-120	^f 0,003**
	Ort $\pm$ Ss	79,2 $\pm$ 15,5	80,5 $\pm$ 14,4	75,6 $\pm$ 15,0	70,0 $\pm$ 16,7	
VKİ (kg/m ²)	Min-Mak	16,0-45,8	22,9-37,4	16,0-46,8	17,2-46,8	^f 0,0001**
	Ort $\pm$ Ss	30,6 $\pm$ 5,6	31,0 $\pm$ 5,2	29,3 $\pm$ 6,0	26,0 $\pm$ 5,7	
Hastalık süresi (ay)	Min-Mak	0,5-240,0	0,75-120,0	0,3-84,0	0,3-96,0	^f 0,131
	Ort $\pm$ Ss	33,7 $\pm$ 47,8	32,0 $\pm$ 35,6	20,0 $\pm$ 25,1	22,1 $\pm$ 25,2	

^bPearson Ki-kare Testi

^fANOVA

** $p<0,01$

* $p<0,05$

VKİ: Vücut kitle indeksi

Hasta grubunun el ve el bileği ölçümlerinin değerlendirilmesinde, anteroposterior ve mediolateral el bileği ölçümleri gruplar arasında anlamlı farklılık gösterirken (sırasıyla $p=0,004$ ve $p=0,015$), el boyu, el genişliği ve el bileği oranı ölçümlerinde gruplar arası fark bulunamadı ($p>0,05$) (Tablo 4.14). Anteroposterior el bileği çapı Padua 3 ve Padua 4 hasta grubunda, Padua 6 hasta grubuna göre anlamlı derecede fazla (sırasıyla $p=0,012$ ve $p=0,016$), mediolateral el bileği çapı ise Padua 4 grubunda, Padua 6 grubuna göre anlamlı derecede yüksek bulundu ($p=0,024$).

Tablo 4.14. Hasta grubunun el ve el bileği ölçümlerinin Padua'nın nörofizyolojik sınıflama sistemine göre dağılımı

		PADUA 3 (n=69)	PADUA 4 (n=23)	PADUA 5 (n=42)	PADUA 6 (n=66)	P
El boyu(mm)	Min-Mak	159-217	161-195	159-204	166-200	$f_{0,536}$
	Ort±Ss	180,0±13,2	180,4±8,7	177,3±10,9	179,4±9,8	
El genişliği(mm)	Min-Mak	66-101	78-97	66-95	70-96	$f_{0,064}$
	Ort±Ss	83,8±6,3	84,8±5,8	81,6±5,6	82,1±5,6	
El bileği -AP (mm)	Min-Mak	34,9-50,6	36,3-49,1	33,2-56,4	33,2-52,6	$f_{0,004}^{**}$
	Ort±Ss	43,2±3,6	44,4±3,4	42,5±4,7	41,0±4,3	
El bileği -ML (mm)	Min-Mak	48,3-67,1	48,3-71,6	38,5-64,8	43,6-64,8	$f_{0,015}^*$
	Ort±Ss	56,8±4,9	58,2±5,6	55,8±5,4	54,5±5,3	
El bileği oranı	Min-Mak	0,67-0,87	0,64-0,87	0,60-0,84	0,58-0,88	$f_{0,074}$
	Ort±Ss	0,76±0,05	0,76±0,06	0,73±0,05	0,74±0,06	

f ANOVA

$**p<0,01$

$*p<0,05$

AP: Anteroposterior ML: Mediolateral

Hasta grubunun BKTSA puanlarının Padua'nın nörofizyolojik sınıflama sistemine göre dağılımına bakıldığında, gruplar arası anlamlı fark görülmedi ($p>0,05$) (Tablo 4.15).

Tablo 4.15.Hasta grubunun BKTSA puanlarının Padua'nın nörofizyolojik sınıflama sistemine göre dağılımı

		PADUA 3 (n=69)	PADUA 4 (n=23)	PADUA 5 (n=42)	PADUA 6 (n=66)	p
BKTSA-SSS toplam	Min-Mak	12-47	12-41	14-43	12-41	^f _{0,917}
	Ort±Ss	26,9±8,8	25,7±7,1	26,3±7,3	26,3±7,4	
BKTSA-SSS ortalama	Min-Mak	1,09-4,27	1,09-3,72	1,27-3,90	1,09-3,72	^f _{0,866}
	Ort±Ss	2,4±0,8	2,3±0,6	2,4±0,6	2,4±0,6	
BKTSA-FDS toplam	Min-Mak	8-30	8-30	8-29	8-31	^f _{0,642}
	Ort±Ss	16,4±7,0	18,2±7,2	17,5±6,4	17,5±6,3	
BKTSA-FDS ortalama	Min-Mak	1,00-3,75	1,00-3,75	1,00-3,62	1,00-3,87	^f _{0,664}
	Ort±Ss	2,0±0,8	2,3±0,9	2,1±0,8	2,2±0,8	

^fANOVA** $p < 0,01$ * $p < 0,05$

BKTSA-SSS: Boston Karpal Tünel Sendromu Anketi-Semptom Şiddet Skalası

BKTSA-FDS: Boston Karpal Tünel Sendromu Anketi-Fonksiyonel Durum Skalası

Hasta grubuna uygulanan provokatif testlerin sonuçları gruplar arası anlamlı fark göstermedi ($p > 0,05$) (Tablo 4.16).

Tablo 4.16.Hasta grubuna uygulanan provokatif test sonuçlarının Padua'nın nörofizyolojik sınıflama sistemine göre dağılımı

		PADUA 3 (n=69)	PADUA 4 (n=23)	PADUA 5 (n=42)	PADUA 6 (n=66)	p
Tinel bulgusu	var	12(%17,4)	3(%13,0)	6(%14,3)	14(%21,2)	^b _{0,742}
	yok	57 (%82,6)	20(%87,0)	36(%85,7)	52(%78,8)	
Phalen testi	var	36(%52,2)	9(%39,1)	16(%38,1)	34(%51,5)	^b _{0,367}
	yok	33(%47,8)	14(%60,9)	26(%61,9)	32(%48,5)	
Ters Phalen testi	var	24(%34,8)	12(%52,2)	14(%33,3)	28(%42,4)	^b _{0,379}
	yok	45(%65,2)	11(%47,8)	28(%66,7)	38(%57,6)	

^bPearson Ki-kare Test* $p < 0,05$

Hasta grubunda objektif duysal bozukluk, subjektif duysal bozukluk veya nokturnal parestezi bulunması, elektrofizyolojik ağırlık derecesi ile korele bulunmadı. Sallama fenomeni pozitif olan olguların, Padua'nın nörofizyolojik sınıflama sistemine göre dağılımına bakıldığında Padua 3 ve Padua 4 grubunda, Padua 5 ve Padua 6 grubuna göre anlamlı derecede yüksek bulundu ($p = 0,028$) (Tablo 4.17).

Tablo 4.17. Hasta grubunun klinik bulgularının Padua'nın nörofizyolojik sınıflama sistemine göre dağılımı

		PADUA 3	PADUA 4	PADUA 5	PADUA 6	p
		(n=69)	(n=23)	(n=42)	(n=66)	
Obj. duysal bozukluk	var	15(%21,7)	2(%8,7)	2(%4,8)	8(%12,1)	^b 0,062
	yok	54(%78,3)	21(%91,3)	40 (%95,2)	58(%87,9)	
Subj. duysal bozukluk	var	58(%84,1)	20(%87,0)	31(%73,8)	51(%77,3)	^b 0,437
	yok	11(%15,9)	3(%13,0)	11(%26,2)	15(%22,7)	
Sallama fenomeni	var	40(%58,0)	18(%78,3)	19(%45,2)	36(%54,5)	^b 0,028*
	yok	29(%42,0)	5(%21,7)	23(%54,8)	30(%45,5)	
Nokturnal parestezi	var	39(%56,5)	7(%30,4)	17(%40,5)	28(%42,4)	^b 0,104
	yok	30(%43,5)	16(%69,6)	25(%59,8)	38(%57,6)	

^bPearson Ki-kare Test

*p<0,05

Obj: Objektif, Subj: Subjektif

4.5. Hasta grubunun elektrofizyolojik özelliklerinin Padua'nın nörofizyolojik sınıflama sistemine göre dağılımı

Hasta grubunun elektrofizyolojik ölçümlerinin, Padua'nın nörofizyolojik sınıflama sistemine göre dağılımına bakıldığında gruplar arası istatistiksel anlamlı farklılıklar görüldü.

Median motor sinirin hem avuç içi ve hem de bilek uyarımlı ölçümlerinde DML, BKAP amplitüdü ve iletim hızı sonuçları gruplar arası anlamlı fark gösterdi (p=0,0001) (Tablo 4.18). Alt grup analizlerinde, Padua 3 grubunun M Aİ DML ortalaması, Padua 4, Padua 5 ve Padua 6 grubundan anlamlı derecede yüksek bulundu (sırasıyla p=0,017, p=0,001, p=0,0001). Padua 3 grubunun M Aİ BKAP amplitüdünün ortalaması, Padua 6 grubundan anlamlı derecede düşük bulundu (p=0,0001). M Aİ-B MCV değeri ölçümlerinde ise, Padua 3 grubu ortalaması, Padua 4, 5 ve 6 gruplarından anlamlı derecede düşük (üçünde de p=0,0001), Padua 4 grubunun ortalaması ise 5 ve 6 grubunun ortalamasından anlamlı derecede düşük bulundu (sırasıyla p=0,043, p=0,001). M B DML ölçümlerinde Padua 3 grubunun ortalaması, Padua 4, 5 ve 6 gruplarına göre anlamlı derecede yüksekti (üçünde de p=0,0001). Padua 3 grubunun M B BKAP amplitüdünün ortalaması, Padua 4,5,6 gruplarına göre anlamlı derecede düşüktü (sırasıyla p=0,001, p=0,001, p=0,0001). M B-D MCV değerlendirme sonuçlarında ise, Padua 3 grubunun sonuçları, 4,5,6 gruplarına göre anlamlı derecede düşük (üçünde de

p=0,0001), Padua 5 grubunun ortalaması ise Padua 6 grubundan anlamlı derecede düşük bulundu (sırasıyla p=0,038).

Tablo 4.18. Hasta grubunun median motor sinir ileti ölçümlerinin Padua'nın nörofizyolojik sınıflama sistemine göre dağılımı

		PADUA 3 (n=69)	PADUA 4 (n=23)	PADUA 5 (n=42)	PADUA 6 (n=66)	P
M Aİ DML	<i>Min-Mak</i>	1,08-5,91	1,29-2,13	1,08-2,19	1,08-2,13	^f 0,0001**
	<i>Ort±Ss</i>	2,04±0,86	1,65±0,21	1,63±0,23	1,58±0,23	
M Aİ BKAP	<i>Min-Mak</i>	2,30-16,90	3,20-19,00	2,56-20,00	2,20-23,50	^f 0,0001**
	<i>Ort±Ss</i>	8,57±3,79	9,91±3,65	10,74±4,90	12,39±4,73	
M Aİ-B MCV	<i>Min-Mak</i>	12,90-83,30	37,30-72,50	44,30-74,80	40,90-83,30	^f 0,0001**
	<i>Ort±Ss</i>	38,94±15,00	52,19±8,14	59,85±8,31	62,42±8,63	
M B DML	<i>Min-Mak</i>	2,94-9,99	3,24-3,93	2,73-3,84	2,54-3,63	^f 0,0001**
	<i>Ort±Ss</i>	5,20±1,51	3,59±0,24	3,36±0,27	3,13±0,28	
M B BKAP	<i>Min-Mak</i>	1,60-16,60	7,50-18,40	5,90-18,40	5,10-19,00	^f 0,0001**
	<i>Ort±Ss</i>	8,97±3,39	11,89±2,95	11,44±3,10	12,21±3,02	
M B-D MCV	<i>Min-Mak</i>	19,70-65,40	50,80-61,90	43,60-68,90	49,60-71,70	^f 0,0001**
	<i>Ort±Ss</i>	49,68±6,79	55,49±3,74	55,51±4,96	58,53±5,30	
^f ANOVA		**p<0,01	*p<0,05			

M Aİ DML: Median motor sinir avuç içi distal motor latansı

M Aİ BKAP: Median motor sinir avuç içi bileşik kas aksiyon potansiyeli amplitüdü

M Aİ-B MCV: Median motor sinir avuç içi-bilek sinir iletim hızı

M B DML: Median motor sinir bilek distal motor latansı

M B BKAP: Median motor sinir bilekte bileşik kas aksiyon potansiyeli amplitüdü

M B-D MCV: Median motor sinir bilek-dirsek sinir iletim hızı

Median duysal sinir iletim çalışmalarında, hem DSL_B, hem de DSL_T ölçüm sonuçlarında, Padua 3 grubunun ortalama değeri, Padua 4,5,6 gruplarından, Padua 4 grubunun ortalaması da, Padua 5 ve 6 gruplarından anlamlı derecede yüksek bulundu, p değeri DSL_T için Padua 3 ve Padua 4 grupları arasında 0,04, diğer tüm ölçümlerde ise 0,0001 olarak elde edildi. 2P DSAP ölçümlerinde, Padua 3 grubunun ortalama değeri, Padua 5 ve 6 gruplarının ortalama değerlerine göre anlamlı derecede düşük elde edildi (ikisinde de p=0,0001). Padua 4 grubunun ortalama değeri Padua 6 grubunun ortalama değerinden, Padua 5 grubunun ortalama değeri de Padua 6 grubunun ortalama değerinden anlamlı derecede düşük bulundu (sırasıyla p=0,0001, p=0,002). 2P SCV ölçüm değerlerinde ise, Padua 3 grubunun ortalama değeri Padua 5 ve 6 gruplarının

ortalama değerinden anlamlı derecede düşük, (ikisinde de $p=0,0001$) Padua 4 grubunun ortalama değeri, Padua 5 ve 6 gruplarının ortalama değerlerinden anlamlı derecede düşük (ikisinde de $p=0,0001$), yine aynı şekilde Padua 5 grubunun ortalama değeri de, Padua 6 grubunun ortalama değerinden anlamlı derecede düşük bulundu ($p=0,005$) (Tablo 4.19).

Tablo 4.19. Hasta grubunun median duysal sinir ileti ölçümlerinin Padua'nın nörofizyolojik sınıflama sistemine göre dağılımı

		PADUA 3 (n=69)	PADUA 4 (n=23)	PADUA 5 (n=42)	PADUA 6 (n=66)	P
2P DSL_B	<i>Min-Mak</i>	2,29-5,91	2,97-4,33	2,18-2,94	2,04-2,96	^f 0,0001**
	<i>Ort±Ss</i>	3,80±0,84	3,28±0,32	2,64±0,22	2,45±0,22	
2P DSL_T	<i>Min-Mak</i>	2,31-6,96	3,50-5,29	2,68-3,61	2,53-3,71	^f 0,0001**
	<i>Ort±Ss</i>	4,38±0,98	3,98±0,47	3,20±0,24	3,04±0,27	
2P DSAP	<i>Min-Mak</i>	1,00-67,00	14,30-39,00	11,00-76,00	11,00-95,00	^f 0,0001**
	<i>Ort±Ss</i>	16,50±13,78	23,57±6,86	31,83±17,00	43,00±18,41	
2P SCV	<i>Min-Mak</i>	23,70-61,10	32,30-47,10	47,60-64,20	47,30-68,60	^f 0,0001**
	<i>Ort±Ss</i>	38,73±8,52	43,00±3,69	53,40±4,60	57,63±5,14	
^f ANOVA		** $p<0,01$	* $p<0,05$			

2P DSL_B: Median duysal sinir başlangıç distal latansı

2P DSL_T: Median duysal sinir tepe distal latansı

2P DSAP: Median duysal sinir aksiyon potansiyeli amplitüdü

2P SCV: Median duysal sinir iletim hızı

2.L/İ FL ölçüm sonuçlarında, Padua 3 grubunun ortalama değeri, Padua 4,5,6 gruplarının ortalama değerlerine göre anlamlı derecede yüksek bulundu (üçünde de $p=0,0001$) (Tablo 4.20).

1P LFB ölçümlerinde, Padua 3 grubunun ortalama değeri, Padua 5 ve 6 gruplarının ortalama değerlerinden anlamlı derecede yüksek bulundu (sırasıyla $p=0,04$ ve $p=0,0001$). Padua 6 grubunun ortalama değeri de, Padua 4 ve 5 gruplarından, anlamlı derecede düşük bulundu (sırasıyla $p=0,0001$, $p=0,009$). 1P LFT ölçümlerinde ise Padua 6 grubunun ortalama değeri, Padua 3,4 ve 5 gruplarının ortalama değerlerinden anlamlı derecede düşük bulundu (sırasıyla $p=0,0001$, $p=0,005$ ve $p=0,009$) (Tablo 4.20).

4P FL_B ve 4P FL_T ölçümlerinde ise, Padua 3 grubunun ortalama değeri, Padua 5 ve 6'dan anlamlı derecede yüksek Padua 4 grubunun ortalama değeri ise Padua 5 ve 6'dan anlamlı derecede yüksek bulundu, p değeri Padua 4 ve 5 grupları arasında 4P FL_B için 0,11, 4P FL_T için 0,032, diğer tüm ölçümlerde 0,0001 olarak elde edildi (Tablo 4.20).

Tablo 4.20. Hasta grubunun karşılaştırmalı sinir ölçümü sonuçlarının Padua'nın nörofizyolojik sınıflama sistemine göre dağılımı

		PADUA 3 (n=69)	PADUA 4 (n=23)	PADUA 5 (n=42)	PADUA 6 (n=66)	P
2.L/İ LF	<i>Min-Mak</i>	0,06-4,98	0,03-1,98	0,03-1,02	0,03-0,36	^f 0,0001**
	<i>Ort±Ss</i>	1,38±1,05	0,59±0,50	0,38±0,21	0,18±0,12	
1P LF_B	<i>Min-Mak</i>	0,01-3,88	0,04-1,97	0,03-1,01	0,01-0,36	^f 0,0001**
	<i>Ort±Ss</i>	0,80±0,77	0,66±0,60	0,46±0,28	0,13±0,01	
1P LF_T	<i>Min-Mak</i>	0,01-4,14	0,03-2,15	0,05-1,96	0,01-0,57	^f 0,0001**
	<i>Ort±Ss</i>	0,91±0,91	0,65±0,64	0,53±0,41	0,15±0,13	
4P LF_B	<i>Min-Mak</i>	0,05-3,75	0,15-3,00	0,05-1,85	0,05-0,35	^f 0,0001**
	<i>Ort±Ss</i>	1,14±0,88	0,92±0,60	0,45±0,33	0,17±0,10	
4P LF_T	<i>Min-Mak</i>	0,00-4,85	0,00-3,80	0,00-2,00	0,00-0,55	^f 0,0001**
	<i>Ort±Ss</i>	1,24±1,17	1,03±0,97	0,47±0,42	0,17±0,14	
^f ANOVA		** <i>p</i> <0,01	* <i>p</i> <0,05			

2.L/İ LF: İkinci lumbrikal-interossei kayıtlı median-ulnar motor latans farkı

1P LF_B: Birinci parmak kayıtlı median-radial duysal başlangıç latansı farkı

1P LF_T: Birinci parmak kayıtlı median-radial duysal tepe latansı farkı

4P LF_B: Dördüncü parmak kayıtlı median-ulnar duysal başlangıç latansı farkı

4P LF_T: Dördüncü parmak kayıtlı median-ulnar duysal tepe latansı farkı

5. TARTIŞMA

İlk olarak 1850’lerde tanımlanan KTS, en sık görülen ve üzerinde en çok araştırma yapılan tuzak nöropatisidir (3, 18, 54, 55). KTS’de iki yanlı tutulum kural olarak bildirilmiştir (5, 6, 48). Ancak KTS ile ilgili araştırmaların, hasta sayısı üzerinden mi, el sayısı üzerinden mi değerlendirilmesi gerektiği ihmal edilmiş bir istatistiksel tartışma konusudur (74). İki ayrı hasta arasındaki değişkenler, aynı hastanın iki ayrı eli arasındaki değişkenlerden çok daha fazladır (75). Aynı hastaya ait iki elin bağımsız değişkenler gibi hesaplanması, grup değişkenliğini olduğundan daha az ve örnek sayısını olduğundan daha fazla gösterebilir (74, 75). Sağ ve sol elin ortalamasının alınması, rastgele seçilen tek elin çalışmaya alınması, yakınmaların daha ağır olduğu elin incelenmesi veya baskın olan ve olmayan ellerin ayrı ayrı değerlendirilmesi gibi yöntemler önerilmekle beraber, çalışmalarda en sık kullanılan yöntem her iki elin değerlendirilmeye alınmasıdır (74). Ancak sonuçları yorumlarken, bir hastanın iki KTS’ye denk geldiği unutulmamalıdır. Biz de çalışmamıza dahil olan 150 olgunun her iki elini incelemeye alarak, 300 el üzerinden değerlendirme yaptık ve iki yanlı KTS oranını hastaların yakınmalarına göre %61, elektrofizyolojik verilere göre de %77 olmak üzere, diğer çalışmaların sonuçları ile benzer oranlarda bulduk (1, 5, 6).

KTS ile yaş ve cinsiyet arasındaki ilişki iyi tanımlanmıştır (36, 37, 38, 41, 76, 77). Yaşlanmanın akson kaybı ve vasküler bozuklulara yol açarak, KTS gelişiminde etken olabileceği düşünülmektedir (77). Yapılan çalışmalarda da, ağır KTS hastalarının yaş ortalaması, hafif ve orta evre KTS hastalarına göre daha ileri bulunmuştur (36, 76). Biz de benzer şekilde, elektrofizyolojik ölçümleri normal olan hasta grubunun yaş ortalamasını, sonuçları KTS ile uyumlu bulunan hasta gruplarına göre daha düşük bulduk ancak hastalarımızın yaş ortalaması $44,0 \pm 11,9$ olarak diğer çalışmalarda belirtilenlerden biraz daha düşüktü. 65 yaş üstü hastaları çalışmaya dahil etmememiz ve yaş ortalamasının daha ileri olması beklenen ağır KTS hastalarını dışlamamız bunda etken olabilir. Moghtaderi ve arkadaşlarının yaptıkları bir çalışmada, cinsiyet KTS gelişimi için bağımsız ve en önemli risk faktörü olarak gösterilmiştir (37). Kadınlarda görülme sıklığı yapılan çalışmalarda değişmekle beraber, erkeklere kıyasla 1,8 ile 10 kat arasında daha sık görüldüğü belirtilmiştir (2, 3, 20, 45). Bizim hasta grubumuzda da, bu verilerle uyumlu olarak kadın cinsiyet baskındı ve katılımcıların %83’ü kadındı.

Kadınların KT hacminin daha düşük olmasının KTS gelişiminde bir etken olabileceği düşünülse de, Bower ve arkadaşları MRG ile KT'yi incelemişler ve kadınlarda tünel hacmi ve tünel içindikilerin hacmini erkeklere kıyasla daha küçük bulmakla beraber, bunların birbirine oranını iki cinsiyet arasında farklı bulmamışlardır (78). Hakim ve arkadaşları da, genetiği bu konudaki en güçlü belirleyici olarak tanımlamışlardır (42).

Obezite ve artmış VKİ, KTS gelişimi için risk faktörleridir (36, 37, 38, 72, 76, 79). Biz de çalışmamızda, boy uzunluğunu hasta ve kontrol grubu arasında benzer bulurken, vücut ağırlığı ve VKİ değerlerini hasta grubunda anlamlı düzeyde yüksek bulduk. KT içindeki yağ dokusu miktarı tüneli daraltarak, tünel içi basıncı arttırabilir (5, 36, 76, 79, 80). Bu durumda median sinirin dolaşımı bozularak, iskemi, lokal demiyelinizasyon ve en sonunda akson kaybı gelişebilir (76, 79). Buna ek olarak artmış tünel içi basınç, kanal içindeki subsinovyal bağ dokusunda artış ve fibrozise yol açabilir (79). Yapılan bir çalışmada, KTS hastalarının %70'i kilolu, %47'si ise obez olarak bulunmuştur (4). Kilolu olmanın KTS riskini 1,5 kat, obezitenin ise 2 kat arttırdığı saptanmıştır (79). Shiri ve arkadaşlarının vücut ağırlığının KTS üzerine etkilerini belirlemek amacıyla 58 çalışmanın metaanalizini yaptıkları bir derlemede, VKİ'ndeki bir birimlik artışın KTS gelişme riskini %7,4 arttırdığı belirtilmiştir (79). Biz de bu çalışmaları destekler şekilde, elektrofizyolojik ölçümleri normal olan grupta vücut ağırlığı ve VKİ değerlerini, KTS'nin diğer şiddet gruplarından (Padua 3, Padua 4, Padua 5) daha düşük elde ettik.

Eli daha geniş ve kısa olan kişilerde, el bileğinin genellikle kare şekline daha yakın, KT'in de daha derin ve dar olduğu düşünülmüştür (36, 76, 81). Bu kişilerde median sinir basısının daha ağır ve tünel içindeki motor ve duysal liflerde iletinin de daha yavaş olduğu belirtilmiştir (36, 76, 81). Kuhlman ve arkadaşları APB kasındaki güçsüzlüğün KTS için duyarlılığını ve özgüllüğünü %66 olarak bildirirken, kare el bileğinin KTS için duyarlılığını %69, özgüllüğünü %73 olarak belirtmiş ve fizik muayene sırasında rutin olarak bakılması gerektiğini önermişlerdir (82). Biz çalışmamızda, el boyunu hasta ve kontrol grupları arasında benzer bulurken, el genişliğini ve el bileği oranını hasta grubunda daha yüksek bulduk. Hasta grubunun %81'inde, kontrol grubunun ise %66'sında el bileği oranı 0,7 ve üzerinde olmak üzere, kare şekline daha yakındı. Bu fark hasta grubunda daha yüksek olmakla beraber, istatistiksel anlamlılığa erişemedi. Bunda da bizim çalışmaya sadece hafif ve orta

derecede KTS hastalarını dahil etmemiz etken olabilir. Hastaların el bileği çevresindeki subkutan yağ dokusu da, kumpasla elde ettiğimiz el bileği ölçüm değerlerini etkileyen bir başka faktör olabilir. Thiese ve arkadaşlarının 1206 katılımcı ile yapılan çalışmasında, kare şeklinde el bileği, hem KTS ile hem de sinir ileti çalışmalarında bozulmuş değerler ile ilişkili bulunmuş, bu ilişki normal ve kilolu kişilerde ($25,33 \leq VKİ < 30$), daha güçlü olarak gösterilirken, obez olgularda ($VKİ \geq 30$) gösterilememiştir (38). Yine aynı çalışmada obez olmayıp el bileği oranı kare şekline yakın olan kişilerde KTS gelişme riskinin 8 kat arttığı gösterilmiştir (38). Bu durum, obezitenin tüm olgularda tünel içi basıncını el bileği oranından bağımsız olarak yükseltmesine ve el bileği oranı ile KTS arasındaki ilişkiyi maskeleymesine bağlı olabilir (38). Bizim hasta grubumuzun vücut ağırlığının kontrol grubundan daha yüksek olması da aynı şekilde el bileği oranı değerlerinin önemini hafifleten bir etken olabilir.

Bazı yazarlar, KTS tanısını semptomlar ve muayeneye dayanan klinik bir tablo olarak düşünmektedirler (1, 11). KTS semptomları olmayıp, median sinir ileti bozukluğu olan hastaların dikkatli değerlendirilmesi gerektiği önerilmektedir (21). Hastaların semptom şiddetini ve fonksiyonel durumunu ölçmek amacıyla uygulanan BKTSA, sübjektif yakınmaları değerlendiriyor olsa da, yapılan bazı çalışmalarda BKTSA puanları elektrofizyolojik ölçümlerle uyumlu bulunmuş, BKTSA puanları arttıkça, KTS'nin elektrofizyolojik ağırlık derecesinin de arttığı gösterilmiştir (45, 70, 83). Ancak biz kendi çalışmamızdan elde ettiğimiz sonuçlarda, bu bulgulardan farklı olarak, BKTSA-SSS ve BKTSA-FDS puanları ile elektrofizyolojik ağırlık derecesi arasında ilişki bulmadık. BKTSA'nin hasta yorumuna dayanan sübjektif bir test olması bizim sonuçlarımızı kısmen açıklayabilir (84). BKTSA'nde baskın el ve baskın olmayan el arasında fark gözetilmemesi ve iki yanlı olgularda karşı tarafın etkisinin ihmal edilmesi de bu testin değerini azaltan bir başka faktördür (84). Hastaların baskın olmayan eli tutulduğunda, yazı yazma, düğme ilikleme, anahtar kullanma gibi fonksiyonları belirgin etkilenmez ve BKTSA puanları belirgin düşmez (84). Yapılan bir çalışmada, KTS'nin neden olduğu ağrı ile, elektrofizyolojik KTS derecesi arasında bir ilişki saptanmamıştır (85). Ağrı ön planda ince liflerin tutulmasıyla ilişkili bir semptomdur, oysa standart elektrofizyolojik incelemeler kalın lifleri değerlendirir (85). BKTSA-SSS'de soruların yaklaşık yarısı ağrı ile ilgilidir, dolayısıyla buradan elde edilecek puanlar ile elektrofizyolojik bulgular arasındaki korelasyon güçlü olmayacaktır.

KTS tanılı olgularda semptom süresi arttıkça, KTS'nin elektrofizyolojik şiddetinin arttığı belirtilmiştir (5, 6, 83, 86). Biz çalışmamızda, semptom süresi ile elektrofizyolojik ağırlık derecesi arasında bağlantı bulmadık. Yaş ortalaması ileri ve bası süresi de daha uzun olması beklenen ağır KTS grubunu çalışmadan dışlamış olmamızın ve hasta grubunun yaklaşık üçte birinin elektrofizyolojik ölçümlerinin normal bulunmasının aradaki bağlantıyı maskeliyor olabileceğini düşündük.

KTS hastalarında duysal yakınmaların en sık median sinir innervasyon alanına uyan bölgelerde görüldüğü düşünülse de, klinikte bu durum çok değişkenlik gösterebilir (8, 11). Biz diğer çalışmalarla benzer şekilde, hastalarımızın %13,5'unda median sinir innervasyon alanı ile uyumlu objektif duysal bozukluk saptarken, %80'inde median sinir innervasyon alanında olan veya olmayan subjektif duysal bozukluk saptadık. Yapılan bir çalışmada hastaların %99,1'i elde uyuşma tariflerken, sadece % 34,8'inde muayenede duyu kusuru saptanmıştır (85). Bir başka araştırmada ise, 2466 olgu değerlendirilmiş ve median sinir innervasyon alanında ağrı ve duysal yakınmaların prevalansı %14,4 olarak bulunmuştur (4). Biz çalışmamıza tenar atrofi ve APB kas gücü kaybı olan hastaları dahil etmedik. Dolayısıyla elimizdeki tek objektif bulgu duyu kusuruydu. Hastaların %67'sinin EMG ölçümleri KTS ile uyumluyken sadece %13,5'unda objektif duysal bozukluk olması beklenenden biraz düşüktü. Elektrofizyolojik bozukluk derecesi en ağır olan hasta grubunda objektif duysal bozukluk oranı istatistiksel anlamlılığa erişmese de, diğer gruplara göre belirgin olarak daha yüksekti. Ağır KTS grubunu çalışmadan dışlamış olmasaydık, belki daha yüksek oranlar elde edebilirdik. Ancak yapılan diğer çalışmalarda da, median sinir innervasyon alanındaki duysal bozuklukların KTS için sensitivitesi % 39-51, spesifitesi ise %59-81 olarak bulunmuş ve tanısız olarak kullanılması önerilmemiştir (82, 86, 87).

Noktürnal parestezi KTS hastalarında erken dönemden itibaren görülebilen ve oldukça karakteristik olan bir bulgudur (50, 57). Fokal demiyelinizasyondan çok median sinirin iskemisine bağlı olduğu düşünülmektedir (48). Bu hastalarda kanal içi basıncın geceleri yükseldiği gösterilmiştir (48). Bazı çalışmalarda %85,2 ile %100 gibi yüksek oranlarda görüldüğü belirtilmekle beraber, duyarlılığı %51-96, özgüllüğü ise %27-68 olmak üzere geniş bir aralıkta bulunmuştur (3, 50, 85). Ancak biz noktürnal parestezi oranını diğer çalışmalardan daha düşük bulduk. Asemptomatik elleri de çalışmaya dahil etmemiz bunda etken olabilir. Hastalar geceleri kendilerini uykudan

uyandıran bu yakınmalardan ellerini sallayarak ve ovuşturarak rahatladıklarını ifade ederler (3, 44). Sallama fenomeninin elektrofizyolojik bozuklukları %93 oranında öngördüğü ve koldaki diğer periferik sinir lezyonlarından kaynaklanabilecek yanlış pozitiflik oranının %5'in altında olduğu bildirilmiştir (44). Sallama fenomeninin arteriyel basıncı arttırarak, kan dolaşımını sağladığı ve tıkanmış olan venöz dönüşü kolaylaştırdığı, iskemi gelişmiş liflerde elektiriksel stabiliteyi sağladığı ve geçici bir semptomatik rahatlama yarattığı düşünülmektedir (11, 33, 44). Yapılan çalışmalarda sallama fenomeninin görülme sıklığı için %49,6 ile %93 arasında değişen oranlar verilmiştir (44, 50). Biz çalışmamızda sallama fenomeni oranını %53,5 olarak bulduk ve elektrofizyolojik bulguları daha ağır olan gruplarda, daha hafif olan gruplara göre anlamlı derecede yüksek elde ettik. Sallama fenomeninin subjektif bir test olması ve yakınmalardaki rahatlamanın hastanın yorumuna dayanıyor olması, çalışmalardaki görülme sıklığı için belirtilen farklı oranları açıklayabilir.

El bileği nötral pozisyonda iken tünel içi basınç sağlıklı kişilerde 2.5 mmHg, KTS hastalarında ise 32 mmHg'dır (49). El bileğinin fleksiyon veya ekstansiyon postürüne gelmesi ile bu basınç hem sağlıklı olgularda, hem de KTS hastalarında belirgin olarak artar (49). Tünel içi basıncın arttırılarak semptomların provoke edilmesine dayanan Phalen testi, ters Phalen testi ve Tinel bulgusunun pozitiflik oranları 65 yaş altı hastalarda sırasıyla %69,9, %56,1 ve %37,4 olarak bulunmuştur (50). Bir başka çalışmada ise KTS hastalarının %50,4'ünde Phalen testi, %53,0'ünde ise Tinel bulgusu pozitif bulunmuştur (85). Biz çalışmamızda, hastaların %47,5'inde Phalen testini, %39'unda ters Phalen testini ve %17,5'unda Tinel bulgusunu pozitif saptadık ve elektrofizyolojik ağırlık derecelerine göre gruplar arasında anlamlı fark görmedik. Bu oranlar diğer çalışmalardan daha düşüktü. Tinel bulgusu, Phalen testi ve ters Phalen testlerinin duyarlılıkları ve özgüllükleri çok geniş aralıklardadır (1, 3, 51, 57). KTS hastalarında muayene bulguları ve provokatif testlerin klinik şüphe varlığında anlam kazandığı ve tek başlarına değerlendirilmemeleri gerektiği önerilmektedir (3, 51). Tinel testi, rejenere olan sinir liflerini değerlendirdiğinden hafif olgularda görülmeyebilir (3, 51). Biz çalışmamıza hafif ve orta derecede KTS olgularını aldığımızdan, beklenenden daha düşük değerler elde etmiş olabiliriz. Perküsyon sırasında uygulanan basınçtaki farklılıklar da yanıtı değiştirebilen bir başka faktördür (3). Hastaların el bileklerini tam fleksiyon veya tam ekstansiyon postüründe tutamamaları, hastalardaki mevcut duysal yakınmalarla pozisyonel etkilerin ayırt edilememesi de Phalen ve ters Phalen testinde

yanlış negatiflikler yaratarak, sonuçları gerçekte olduğundan daha düşük bulmuş olmamıza neden olabilir (51).

KTS'da duysal ve motor liflerin farklı oranlarda tutulduğu konusunda genel bir kanı vardır (10). Kabul edilen genel görüş elektrofizyolojik incelemelerde özellikle erken dönemde belirgin olmak üzere median duysal iletilerin, motor iletilere göre daha hassas olduğudur (9, 10, 12, 19, 54, 72, 88, 89). Sinirlerin tuzaklanması sırasındaki fokal kompresyon, sinirlerde hem iskemi hem de miyelin kılıfında ve Ranvier düğümlerinde mekanik hasar yaratmaktadır (54). Daha büyük oranda myelinli liflere sahip olan duysal liflerin, daha fazla enerjiye ihtiyaç duyduğu ve iskemik ve mekanik hasardan daha çabuk etkilendiği düşünülür (54). Biz bu çalışmamızda, klinik kriterler kullanarak seçtiğimiz ve daha sonra elektrofizyolojik ölçümlere göre ağır olanlarını dışladığımız KTS hastalarını farklı istatistiksel yöntemlerle değerlendirdik. Genel görüşten farklı olarak, motor ve duysal liflerin tutulumu açısından belirgin fark olmadığını ve sonuçlarımızın %40-50 duyarlılık ve %90-100 özgüllükle tanıyı yakaladığını gördük.

Elektrofizyolojik inceleme sonuçlarımızı, +2 SD ve +2,5 SD'e göre değerlendirdiğimizde, median motor sinir latansının duyarlılığını sırasıyla %32 ve %23 olmak üzere, diğer latans çalışmalarına göre daha düşük bulduk. Buna karşılık ROC eğrisi analizi ile median motor sinir latans duyarlılığını %69,5 olmak üzere yüksek olarak elde ederken, özgüllüğünü %47 olmak üzere düşük bulduk. Hafif KTS'de ileti bozuklukları, KT'in proksimal segmentine sınırlıdır ve distal segmentteki hızlı ileti proksimaldeki yavaşlamayı maskeleyebilir (10, 72). Dolayısıyla bizim median motor sinir iletileri çalışmamızdaki gibi uzun mesafeden çalışılan iletilerde bozukluklar maskelenmiş, hatta normal olarak elde edilmiş olabilir (88). Böyle durumlarda karşılaştırmalı veya segmental sinir ileti çalışmalarını kullanmak daha yararlıdır. KTS şüphesi olan ve elektrofizyolojik bozukluk saptanan 328 el ile yapılan bir çalışmada, median motor DML uzaması %65 oranında görülürken, avuç içi-bilek motor ileti hızı azalması %81,7 oranında görülmüştür (72). Aynı çalışmada median-radial karşılaştırmalı çalışmasının duyarlılığı %86,7, median-ulnar karşılaştırmalı çalışmasının duyarlılığı ise %87,2 olmak üzere belirgin yüksek bulunmuştur (72). 149 el ile yapılan bir başka çalışmada ise, avuç içi-bilek duysal ileti hızının duyarlılığı %80,6 iken, avuç içi-bilek motor ileti hızının duyarlılığı ise %86,8 olarak daha yüksek bulunmuş, median

motor ve duysal sinir iletimi distal latanslarının duyarlılıkları ise sırasıyla %68,7 ve %73,7 olmak üzere bunlardan çok daha düşük bulunmuştur (10).

Median sinir iletiminin aynı eldeki komşu normal sinirle karşılaştırılması, erken evre KTS'de altta yatan patofizyoloji olan demiyelinizasyonu daha duyarlı olarak gösterir (9). Bizim çalışma grubumuz gibi hafif KTS hastalarının değerlendirildiği bir çalışmada, hem ikinci lumbrikal-interossei, hem de median-ulnar karşılaştırmalı çalışmaların duyarlılıkları %84, median-radial sinir karşılaştırmalı çalışmasının duyarlılığı da %82 gibi yüksek değerlerdeyken, median motor ve duysal sinir iletimi çalışmalarının duyarlılıkları ise sırasıyla %43 ve %67 olmak üzere çok daha düşük bulunmuştur (90). Bu sonuçlar, bizim bulgularımızla benzerdir. Biz elde ettiğimiz sonuçlarda, ROC eğrisi analizi ile, ikinci lumbrikal-interossei karşılaştırmalı çalışmasını, median duysal sinir latansı ve karşılaştırmalı duysal sinir iletimi çalışmalarına göre hafif daha duyarlı bulduk. Sonuçlarımızı, +2SD ve +2,5SD'e göre değerlendirdiğimizde ise, ikinci lumbrikal-interossei karşılaştırmalı çalışması ile median-ulnar karşılaştırmalı çalışmasının sonuçlarını benzer, median motor ve duysal sinir iletimi çalışmalarına göre de daha duyarlı bulduk. Dolayısıyla ağır KTS hastalarının dışlandığı çalışmamızın sonuçlarında, bir karşılaştırmalı motor sinir iletimi çalışması olan ikinci-lumbrikal interossei çalışmasının duyarlılığını, karşılaştırmalı duysal sinir iletimi çalışmalarının duyarlılığı ile benzer oranlarda elde ettik.

Hastaların yaşlarına ve genetik yapılarına bağlı sinir iletim hızlarında farklılıklar vardır (56). Karşılaştırmalı sinir iletim ölçümlerinde, hastaların kendi kontrolleri olmasının, aynı parmaktan ve aynı mesafeden ölçüm alınmasının değişkenleri azaltarak, tanısal doğruluğu arttırdığı ileri sürülmüştür (10, 14, 91). Bizim çalışmamızda, median-ulnar karşılaştırmalı sinir ölçüm çalışmasının, median duysal sinir iletim çalışmasından daha duyarlı olması bu görüşle açıklanabilir. Ancak eğer bu görüş doğru olsaydı, median-radial karşılaştırmalı sinir ölçümü duyarlılığının da, median duysal sinir iletimi duyarlılığından daha yüksek olması beklenirdi. Elde ettiğimiz sonuçlarda, median-radial karşılaştırmalı sinir ölçümü duyarlılığının tüm istatistiksel yöntemlerde, median duysal sinir iletiminden düşük olması bizi bu görüşten uzaklaştırmıştır.

İkinci lumbrikal kasın latansının, KT'den geçmeyen interossei kasının latansı ile karşılaştırılması hafif KTS tanısında duyarlılığı arttırmakta ve APB'den elde edilen yanıtların normal olduğu olgularda erken motor tutulumu göstermektedir (9, 10, 19).

Hafif KTS olguları ile yapılan bir çalışmada, median DML duyarlılığı %22,52 olarak bulunmuşken, ikinci lumbrikal-interossei çalışmasının duyarlılığı %70,27 olarak bulunmuş, APB'den yanıt alınamayan ağır KTS olgularından oluşan 22 el ile yapılan bir başka çalışmada ise, 17 elde ikinci lumbrikal kasından yanıt alınmıştır (9, 92). Bu sonuçlara göre de, ikinci lumbrikal-interossei karşılaştırmalı sinir ölçümünün, hem standart çalışmaların normal bulunduğu hafif KTS olgularında, hem de rutin median motor ve duysal sinir ileti çalışmaları ile yanıtların alınamadığı ağır KTS olgularında tanıda duyarlılığı arttığı gösterilmiştir (9, 10, 19, 90, 92, 93). Bu durumun lumbrikal kasların anatomik pozisyonundan dolayı olduğu düşünülmektedir. Tenar, lumbrikal ve ikinci parmağa giden lifler, sinirin içinde anteriordan posteriora doğru dizilmişlerdir (9, 17). Lumbrikal kasların motor sinirleri, dorsal ve derin yerleşmiş olduğundan doğrudan basıya maruz kalmazken, yüzeysel yerleşimli tenar kaslar basıya en duyarlıdır (10, 19). Tenar kaslar tamamen denerve olduğunda bile, ikinci lumbrikaller göreceli olarak korunurlar (19). Dolayısıyla median sinire bası sırasında, ikinci lumbrikallerden geç dönemde bile yanıt alınabilinirken, APB'e giden motor lifler çok daha erken etkilenir (10, 12).

Erken dönemdeki motor liflerin tutulumu için diğer bir etkenin rekürren tenar daldaki varyasyon olduğu düşünülmektedir (10, 12, 16). Median motor sinir sadece %54 oranında tanımlandığı anatomik yolu izlemektedir (16). Rekürren tenar dalın median sinirde daha proksimalde ortaya çıkmasına ve bilekte ayrı bir tünelden geçmesine yol açan varyasyon, rekürren motor dalın baskın veya ayrı tutulumunu açıklayabilir (10, 12, 16).

İkinci parmaktan ölçtüğümüz median duysal sinir latansının duyarlılığını da değerlendirdiğimiz tüm istatistiksel yöntemlerde, diğer çalışmalara benzer olarak, ikinci lumbrikal-interossei çalışması ve median-ulnar karşılaştırmalı çalışmasına göre daha düşük bulduk (14, 19, 72 , 90, 91, 92). Bu seçici tutulumun da yine anatomiye bağlı olduğu iddia edilmektedir. KT'deki median sinir kompresyonunun, median sinir motor ve duysal dallara ayrılmadan hemen önceki fokal bir segmentte en fazla olduğu düşünülmektedir (88). Bu seviyede, birinci parmağa, üçüncü parmağa ve dördüncü parmağın lateral kısmına giden liflerin sinirin anterolateral ve anteromedial kısımlarında seyrettiği, buna karşılık ikinci parmağa giden liflerin KT'in santral kısmında daha

posterior olarak uzandığı ve dolayısıyla basıdan daha az etkilendiği öne sürülmektedir (88).

Median dijital dalların farklı derecelerde etkilendiğini gösteren çalışmalardan sonra, hangi sinir iletim çalışmasının KTS tanısında en hassas olduğu tartışılmaya başlanmıştır (14, 72). Biz hem ROC eğrisi analizi ile, hem de +2 SD ve +2,5 SD ile elde ettiğimiz sonuçlarda; dördüncü parmaktan baktığımız median-ulnar karşılaştırmalı sinir ölçümünü, ikinci parmaktan baktığımız median sinir ölçümü ve birinci parmaktan baktığımız median-radial karşılaştırmalı sinir ölçümüne göre daha duyarlı bulduk. Her üç yöntemde de, birinci parmaktan baktığımız median-radial karşılaştırmalı sinir ölçümü en az duyarlıydı. Orta ve yüzük parmak arasından gelen kutanöz dijital lifler, diğer liflerle birleşmeden önce diğer terminal dallara göre en uzun yolu izler (14). Bu lifler sinirin antero-ulnar yüzeyinde bilekte yassılaştıran bir tabaka gibi gruplaşırlar (14). Bu sinire has olan bu topografi de, KTS'nin elektrofizyolojik tanısında dördüncü parmağın hassasiyetini ve dördüncü parmağın ikinci parmaktan daha duyarlı olmasını açıklar (14). Median-radial karşılaştırmalı sinir ölçümü ise duyarlılığı daha düşük olmasına rağmen, KTS hastalarında eş zamanlı ulnar nöropati daha sık olduğu için, median-ulnar karşılaştırmalı sinir ölçümüne tercih edilebilir (72).

Farklı istatistiksel yöntemlerle elde ettiğimiz sonuçları genel olarak değerlendirdiğimizde, en yüksek duyarlılıkları ikinci lumbrikal-interossei ve median-ulnar karşılaştırmalı sinir ölçümleri ile elde ettik. Kontrol sayımızın hasta sayısına göre daha düşük olması ve hastaların her iki elini değerlendirmeye alırken asemptomatik ellerin de dahil olması çalışmamızın kısıtlılıklarıydı. Elde ettiğimiz duyarlılıkların diğer çalışmalara göre daha düşük bulunmasında, hem asemptomatik ellerin çalışmaya alınması, hem de ağır KTS olgularını çalışmadan dışlamamız etken olabilir. Ancak bunlarla birlikte, biz bu çalışmada, hafif evre KTS patofizyolojisinde bile, duysal veya motor dalların izole etkilenimi yerine, tüm liflerin benzer oranda az veya çok etkilendiği düşünmenin daha doğru olacağını gösterdik. Elde ettiğimiz sonuçlar doğrultusunda ikinci lumbrikal-interossei karşılaştırmalı sinir ölçümü çalışmasının kolay ve hızlı uygulanabilir bir teknik olması ve en hafiften en ağıra kadar tüm KTS olgularında tanıda duyarlılığı arttırması nedeniyle, rutinde de kullanımının faydalı olacağını düşünmekteyiz. AAEM tarafından KTS tanısında yapılması isteğe bağlı olarak belirtilmesine rağmen, standart kullanım açısından tekrar değerlendirilmesi gerektiğini

önermekteyiz. Anatomik olarak korunaklı olduğu düşünülen ikinci lumbrikal kaslarda hafif etkilenmeyle bile demiyelinizasyon görülürken, ağır evrelerde aksonal hasar gelişmemesinin mekanizması net olarak gösterilememiştir (92). KTS üzerinde en çok çalışılan tuzak nöropati olmasına rağmen, bu tuzaklanma sendromunun tüm yönlerini aydınlatabilmek için uzun bir yol var gibi görünmektedir.

Sonuç olarak, klinik kriterler kullanarak seçtiğimiz ve daha sonra elektrofizyolojik incelemeye göre ağır olguları dışladığımız idiopatik KTS ön tanılı 200 el ile yaptığımız bu çalışmada, KTS hastalarının vücut ağırlığı, VKİ, el genişliği, mediolateral el bileği çapı ve el bileği oranı ölçümelerini, kontrol grubunun ölçümlelerinden daha yüksek bulduk. Hafif ve orta derecede KTS hastalarında elektrofizyolojik inceleme ile, ikinci lumbrikal-interossei motor karşılaştırmalı sinir ölçümü ve median-ulnar duysal karşılaştırmalı sinir ölçümü çalışmalarının, diğer elektrofizyolojik inceleme yöntemlerine göre daha duyarlı olduğunu ve motor ve duysal sinir liflerinin benzer oranlarda etkilendiğini göstermiş olduk. Dolayısıyla bu çalışma, kabul edilen genel görüşün aksine, ağır olmayan KTS hastalarında sadece duysal liflerin etkilendiğini düşünmenin yanılgı olduğunu göstermiş, buna karşılık motor liflerin de benzer ağırlıkta tutulduğu fikrini desteklemiş oldu.

KAYNAKLAR

1. Bagatur A.E. Karpal tünel sendromu. *Türkiye Klinikleri J Surg Med Sci* 2006; **2** (17): 52-63.
2. De Krom MC, Knipschild PG, Kester AD, Thijs CT, Bookkooi PF, Spaans F. Carpal tunnel syndrome: prevalence in the general population. *J Clin Epidemiol* 1992; **45** (4): 373-376.
3. Aroori S, Spence RA. Carpal tunnel syndrome. *Ulster Med J* 2008; **77** (1): 6-17.
4. Atroshi I, Gummesson C, Johnsson R, Ornstein E, Ranstam J, Rosen I. Prevalence of carpal tunnel syndrome in a general population. *JAMA* 1999; **281** (2): 153-158.
5. Bagatur AE, Zorer G. The carpal tunnel syndrome is a bilateral disorder. *J Bone Joint Surg Br* 2001; **83** (5): 655-658.
6. Padua L, Padua R, Nazzaro M, Tonalli P. Incidence of bilateral symptoms in carpal tunnel syndrome. *J Hand Surg Br* 1998; **23** (5): 603-606.
7. Bland JD. Carpal tunnel syndrome. *Curr Opin Neurol* 2005; **18** (5): 581-585.
8. Stevens JC, Smith BE, Weaver AL, Bosch EP, Deen HG Jr, Wilkens JA. Symptoms of 100 patients with electromyographically verified carpal tunnel syndrome. *Muscle Nerve* 1999; **22** (10): 1448-1456.
9. Meena AK, Srinivasa Rao B, Sailaja M, Mallikarjuna M, Borgohain M. Second lumbrical and interossei latency difference in carpal tunnel syndrome. *Clin Neurophysiol* 2008; **119** (12): 2789-2794.
10. Chang MH, Wei SJ, Chiang HL, Wang MH, Hsieh PF, Huang SY. Comparison of motor conduction techniques in the diagnosis of carpal tunnel syndrome. *Neurology* 2002; **58**: 1603-1607.
11. Werner RA, Andary M. Carpal tunnel syndrome: pathophysiology and clinical neurophysiology. *Clin Neurophysiol* 2002; **113** (9): 1373-1381.
12. Repaci M, Torrieri F, Di Blasio F, Uncini A. Exclusive electrophysiological motor involvement in carpal tunnel syndrome. *Clin Neurophysiol* 1999; **110** (8): 1471-1474.

13. Chang MH, Liao YC, Lee YC, Hsieh PF, Liu LH. Electrodiagnosis of carpal tunnel syndrome: Which transcarpal conduction technique is best? *J Clin Neurophysiol* 2009; **26** (5): 366-371.
14. Uncini A, Lange DJ, Solomon M, Soliven B, Meer J, Lovelace RE. Ring finger testing in carpal tunnel syndrome: a comparative study of diagnostic utility. *Muscle Nerve* 1989; **12**: 735-741.
15. Johnson RK, Shrewsbury MM. Anatomical course of the thenar branch of the median nerve, usually in a seperate tunnel through the transverse carpal ligament. *J Bone Joint Surg* 1970; **52**: 269-273.
16. Bennet JB, Crouch CC. Compression syndrome of the recurrent motor branch of the median nerve. *J Hand Surg* 1982; **7**: 407-409.
17. Logigian EL, Busis NA, Berger AR, Bruyninckx F, Khalil N, Shahani BT, Young RR. Lumbrical sparing in carpal tunnel syndrome: anatomic, physiologic, and diagnostic implications. *Neurology* 1987; **37** (9): 1499-1505.
18. Paget J. Lectures On Surgical Pathology. Lindsay & Blakinston, Philadelphia; 1854.
19. Argyriou AA, Karanasios P, Makridou A, Makris N. The significance of second lumbrical-interosseous latency comparison in the diagnosis of carpal tunnel syndrome. *Acta Neurol Scand* 2009; **120**: 198-203.
20. Kürklü M, Türkkan S, Tüzün HY. Karpal tünel sendromu ve median sinirin diğer tuzak nöropatileri. *Totbid dergisi* 2015; **14**: 566-571.
21. Preston DC, Shapiro BE. *Elektromiyografi ve Nöromüsküler Hastalıklar Klinik-Elektrofizyolojik Bağıntılar*. (Örmeci B, Öge AE, Çev). İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri; 2017.
22. Zararsız İ, Ulusoy M, Acar M. Nervus medianus: anatomik seyri, varyasyonları ve kliniği. *Düzce Tıp Dergisi* 2013; **15** (2): 55-58.
23. Uysal İİ. Nervus medianus'un klinik anatomisi ve varyasyonları. *Genel Tıp Derg* 2003; **13**(2): 89-93.
24. Serarslan Y, Melek İM, Duman T. Karpal tünel sendromu. *Pamukkale Tıp Dergisi* 2008; **1**: 45-49.

25. Szabo RM, Madison M. Carpal tunnel syndrome. *Orthop Clin North Am* 1992; **23** (1): 103-9.
26. Oh SJ. *Olgu Çalışmalarıyla Klinik ve Elektromyografi İlkeleri*. (Baysal Aİ, Kuruoğlu HR, Odabaşı Z, Çev). Ankara: Ayrıntı Basımevi; 2002.
27. Akyüz G, editör. *Elektrodiagnostik Elektronöromiyografi, Uyandırılmış Potansiyeller, Elektroensefalografi*. Ankara: Öncü Basımevi; 2003.
28. Toussaint CP, Perry EC 3rd, Pisansky MT, Anderson DE. What's new in the diagnosis and treatment of peripheral nerve entrapment neuropathies. *Neurol Clin* 2010; **28**: 979-1004.
29. Shapiro BE, Preston DC. Entrapment and compressive neuropathies. *Med Clin North Am* 2009; **93**: 285-315.
30. Arnold WD, Elsheikh BH. Entrapment neuropathies. *Neurol Clin* 2013; **31**: 405-424.
31. Çeliker R. Alt ekstremitelerde tuzak nöropatiler. *Türk Fiz Tıp Rehab Derg* 2009; **55** Özel Sayı: 30-34.
32. Gelberman RH, Rydevik BL, Pess GM, Szabo RM, Lundborg G. Carpal tunnel syndrome. A scientific basis for clinical care. *Orthop Clin North Am* 1988; **19** (1): 115-24.
33. Sunderland S. Nerve lesion in the carpal tunnel syndrome. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1976; **39**: 615-626.
34. Armstrong TJ, Castelli WA, Evans FG, Diaz-Perez R. Some histological changes in carpal tunnel contents and their biomechanical implications. *J Occup Med* 1984; **26** (3): 197-201.
35. Johnson EW, Gatens T, Poindexter D, Bowers D. Wrist dimensions: correlation with median sensory latencies. *Arch Phys Med Rehabil* 1983; **64** (11): 556-557.
36. Arslan Y, Bülbül İ, Öcek L, Şener U, Zorlu Y. Effect of hand volume and other anthropometric measurements on carpal tunnel syndrome. *Neurol Sci* 2017; **38**: 605-610.

37. Moghtaderi A, Izadi S, Sharafadinzadeh N. An evaluation of gender, body mass index, wrist circumference and wrist ratio as independent risk factors for carpal tunnel syndrome. *Acta Neurol Scand* 2005; **112** (6): 375-379.
38. Thiese MS, Merryweather A, Koric A, Ott U, Wood EM, Kapellusch J ve ark. Wistah Study Team. Association between wrist ratio and carpal tunnel syndrome: Effect modification by body mass index. *Muscle Nerve* 2017; **56** (6): 1047-1053.
39. Shafer-Crane GA, Meyer RA, Schlinger MC, Bennett DL, Robinson KK, Rechtien JJ. Effect of occupational keyboard typing on magnetic resonance imaging of the median nerve in subjects with and without symptoms of carpal tunnel syndrome. *Am J Phys Med Rehabil* 2005; **84** (4): 258-266.
40. Pickering SA, Stevens A, Davis TR. Work practices and histopathological changes in the tenosynovium in carpal tunnel syndrome in men. *J Hand Surg (Br)* 2004; **29** (4): 325-328.
41. Mondelli M, Giannini F, Giacchi M. Carpal tunnel syndrome incidence in a general population. *Neurology*, 2002; **58** (2): 289-294.
42. Hakim AJ, Cherkas L, El Zayat S, MacGregor AJ, Spector TD. The genetic contribution to carpal tunnel syndrome in women: a twin study. *Arthritis Rheum* 2002 **15**; **47** (3): 275-279.
43. Rempel D, Evanoff B, Amadio PC, de Krom M, Franklin G, Franzblau A ve ark. Consensus criteria for the classification of carpal tunnel syndrome in epidemiologic studies. *Am J Public Health* 1998; **88** (10): 1447-1451.
44. Pryse-Phillips WE. Validation of a diagnostic sign in carpal tunnel syndrome. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1984; **47** (8): 870-872.
45. Kürşad F, Öztura İ, Genç A. Karpal tünel sendromu tanısında sübjektif yakınmaların kantitatif olarak kullanılabilirliği. *DEÜ tıp fakültesi dergisi* 2005; **19** (1): 21-29.
46. You H, Simmons Z, Freivalds A, Kothari MJ, Naidu SH. Relationships between clinical symptom severity scales and nerve conduction measures in carpal tunnel syndrome. *Muscle Nerve* 1999; **22** (4): 497-501.
47. Witt JC, Hentz JG, Stevens JC. Carpal tunnel syndrome with normal nerve conduction studies. *Muscle Nerve* 2004; **29** (4): 515-522.

48. Ertekin C. *Sentral ve periferik EMG, anatomi-fizyoloji-klinik*. İzmir: Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri, 2006.
49. Gelberman RH, Hergenroeder PT, Hargens AR, Lundborg GN, Akeson WH. The carpal tunnel syndrome. A study of carpal canal pressures. *J Bone Joint Surg Am* 1981; **63** (3): 380-383.
50. El Miedany Y, Ashour S, Youssef S, Mehanna A, Meky FA. Clinical diagnosis of carpal tunnel syndrome: old tests-new concepts. *Joint Bone Spine* 2008; **75** (4): 451-457.
51. MacDermid JC, Wessel J. Clinical diagnosis of carpal tunnel syndrome: a systematic review. *J Hand Ther* 2004; **17** (2): 309-319.
52. Jablecki CK, Andary MT, Floeter MK, Miller RG, Quartly CA, Vennix MJ ve ark. American Association of Electrodiagnostic Medicine; American Academy of Neurology; American Academy of Physical Medicine and Rehabilitation. Practice parameter: Electrodiagnostic studies in carpal tunnel syndrome. Report of the American Association of Electrodiagnostic Medicine, American Academy of Neurology, and the American Academy of Physical Medicine and Rehabilitation. *Neurology*. 2002; **58** (11): 1589-1592.
53. Katirji B. *Klinik Uygulamada Elektromiyografi Olgu İncelemelerine Dayanan Bir Yaklaşım*. 2nd ed. (Baslo MB, Çev). Ankara: Ayrıntı Basımevi; 2012.
54. Werner RA, Andary M. Electrodiagnostic evaluation of carpal tunnel syndrome. *Muscle Nerve*. 2011; **44** (4): 597-607.
55. Basiri K, Katirji B. Practical approach to electrodiagnosis of the carpal tunnel syndrome: A review. *Adv Biomed Res* 2015;4:50.
56. Jablecki CK, Andary MT, So YT, Wilkins DE, Williams FH. Literature review of the usefulness of nerve conduction studies and electromyography for the evaluation of patients with carpal tunnel syndrome. AAEM Quality Assurance Committee. *Muscle Nerve* 1993; **16** (12): 1392-1414.
57. Ghasemi-Rad M, Nosair E, Vegh A, Mohammadi A, Akkad A, Lesha E ve ark. A handy review of carpal tunnel syndrome: From anatomy to diagnosis and treatment. *World J Radiol* 2014; **6** (6): 284-300.

58. Buchberger W. Radiologic imaging of the carpal tunnel. *Eur J Radiol* 1997; **25** (2): 112-117.
59. Mesgarzadeh M, Triolo J, Schneck CD. Carpal tunnel syndrome. MR imaging diagnosis. *Magn Reson Imaging Clin N Am* 1995; **3** (2): 249-264.
60. Jarvik JG, Yuen E, Klot M. Diagnosis of carpal tunnel syndrome: electrodiagnostic and MR imaging evaluation. *Neuroimaging Clin N Am*. 2004; **14** (1): 93-102.
61. Jarvik JG, Yuen E, Haynor DR, Bradley CM, Fulton-Kehoe D, Smith-Weller T ve ark. MR nerve imaging in a prospective cohort of patients with suspected carpal tunnel syndrome. *Neurology*. 2002; **58** (11): 1597-602.
62. Phongamwong C, Soponprapakorn N, Kumnerdee W. Determination of Electrophysiologically Moderate and Severe Carpal Tunnel Syndrome: Ultrasonographic Measurement of Median Nerve at the Wrist. *Ann Rehabil Med*. 2017; **41** (4): 604-609.
63. Wong SM, Griffith JF, Hui AC, Lo SK, Fu M, Wong KS. Carpal tunnel syndrome: diagnostic usefulness of sonography. *Radiology*. 2004; **232** (1): 93-99.
64. Beekman R, Visser LH. Sonography in the diagnosis of carpal tunnel syndrome: a critical review of the literature. *Muscle Nerve* 2003; **27** (1): 26-33.
65. Amirjani N, Ashworth NL, Olson JL, Morhart M, Chan KM. Validity and reliability of the purdue pegboard test in carpal tunnel syndrome. *Muscle Nerve* 2011; **43** (2): 171-177.
66. Fallahi AA, Jadidian AA. The effect of hand dimensions, hand shape and some anthropometric characteristics on handgrip strength in male grip athletes and non-athletes. *J Hum Kinet* 2011; **29**: 151-159.
67. Kouyoumdjian JA, Morita MP, Rocha PR, Miranda RC, Gouveia GM. Wrist and palm indexes in carpal tunnel syndrome. *Arq Neuropsiquiatr* 2000; **58** (3A): 625-629.
68. Veale JF. Edinburgh handedness inventory-short form: a revised version based on confirmatory factor analysis. *Laterality* 2014; **19** (2): 164-177.
69. Çalışkan S, Gökbel H. El tercihi ile el becerisi ve el kavrama kuvveti arasındaki ilişkiler. *Genel Tıp Derg* 1997; **7** (4): 195-197.

70. İlhan D, Toker S, Kılınçioğlu V, Gülcan E. Assessment of the Boston Questionnaire in Diagnosis of Idiopathic Carpal Tunnel Syndrome: Comparing Scores with Clinical and Neurophysiological Findings. *Düzce Tıp Fakültesi Dergisi* 2008; **3**: 4-9.
71. Padua L, LoMonaco M, Gregori B, Valente EM, Padua R, Tonali P. Neurophysiological classification and sensitivity in 500 carpal tunnel syndrome hands. *Acta Neurol Scand* 1997; **96** (4): 211-217.
72. Chang MH, Liu LH, Lee YC, Wei SJ, Chiang HL, Hsieh PF. Comparison of sensitivity of transcarpal median motor conduction velocity and conventional conduction techniques in electrodiagnosis of carpal tunnel syndrome. *Clin Neurophysiol* 2006; **117** (5): 984-991.
73. Li Pi Shan R, Nicolle M, Chan M, Ashworth N, White C, Winston P ve ark.. Electrodiagnostic testing and treatment for carpal tunnel syndrome in Canada. *Can J Neurol Sci* 2016; **43** (1): 178-82.
74. Padua L, Pasqualetti P, Rosenbaum R. One patient, two carpal tunnels,: statistical and clinical analysis – by hand or by patient? *Clin Neurophysiol* 2005; **116**: 241-243.
75. Sauerland S, Lefering R, Bayer-Sandow T, Bruser P, Neugebauer EA. Fingers, hands or patients? The concept of independent observations. *J Hand Surg [Br]* 2003; **28** (2): 102-105.
76. Mondelli M, Curti S, Mattioli S, Aretini A, Ginanneschi F, Greco G ve ark. Associations between body anthropometric measures and severity of carpal tunnel syndrome. *Arch Phys Med Rehabil* 2016; **97** (9): 1456-1464.
77. Kömürcü FH, Kılıç S, Anlar Ö. Relationship of age, body mass index, wrist and waist circumferences to carpal tunnel syndrome severity. *Neurol Med Chir* 2014, **54** (5); 395-400.
78. Boer JA, Stanis GJ, Keir PJ. An MRI evaluation of carpal tunnel dimensions in healthy wrists: Implications for carpal tunnel syndrome. *Clin Biomech* 2006; **21** (8): 816-825.

79. Shiri R, Pourmemari MH, Falah-Hassani K, Viikari-Juntura E. The effect of excess body mass on the risk of carpal tunnel syndrome: a meta-analysis of 58 studies. *Obes rev* 2015; **16**: 1094-1104.
80. Boz C, Özmenoğlu M, Altunayoğlu V, Velioğlu S, Alioğlu S. Individual risk factors for carpal tunnel syndrome: an evaluation of body mass index, wrist index and hand anthropometric measurements. *Clin Neurol Neurosurg* 2004; **106**: 294-299.
81. Chiotis K, Dimisianos S, Rigopoulou A, Chrysanthopoulou A, Chroni E. Role of anthropometric characteristics in idiopathic carpal tunnel syndrome. *Arch Phys Med Rehabil* 2013; **94**: 737-744.
82. Kuhlmann KA, Hennessey WJ. Sensitivity and specificity of carpal tunnel syndrome signs. *Am J Phys Med Rehabil* 1997; **76** (6): 451-457.
83. Erkol E, Eroğlu P. Analysis of the relationships between electroneurography and boston questionnaire in obese female patients with carpal tunnel syndrome. *SDÜ Sağlık Bilimleri Dergisi* 2015; **6**(2): 72-76.
84. Heybeli N, Özerdemoğlu RA, Aksoy OG, Mumcu EF. Karpal tünel sendromu: cerrahi tedavi izleminde fonksiyonel ve semptomatik skorlama. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2001; **35**: 147-151.
85. Keklikoğlu HD, Çolpak Aİ, Solak EB, Yoldaş TK. Electrophysiologic findings and pain in carpal tunnel syndrome. *Turk Norol Derg* 2009; **15**:188-193.
86. Tunç A, Güngen BD. Karpal tünel sendromu hastalarında elektrodiagnostik evreleme ile klinik evre, semptom süresi ve vücut kitle indeksi arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi. *Dicle Med J* 2017; **44**(2): 159-166.
87. de Krom MC, Knipschild PG, Kester AD, Spaans F. Efficacy of provocative tests for diagnosis of carpal tunnel syndrome. *Lancet* 1990; **335**: 393-395.
88. Aydın G, Keleş I, Demir SÖ, Baysal Aİ. Sensitivity of median sensory nerve conduction tests in digital branches for the diagnosis of carpal tunnel syndrome. *Am J Phys Med Rehabil* 2004; **83**(1): 17-21.
89. Lee HJ, Kwon HY, Kim DW, Pyun SM. Nerve conduction studies of median motor nerve and median sensory branches according to the severity of carpal tunnel syndrome. *Ann Rehab Med* 2013; **37**(2): 254-262.

90. Kodama M, Tochikura M, Sasao Y, Kasahara T, Koyama Y, Aono K ve ark. What is the most sensitive test for diagnosing carpal tunnel syndrome? *Tokai J Exp Clin Med* 2014; **39**(4): 172-177.
91. Lee WJ, Liao YC, Wei SJ, Tsai CW, Chang MH. How to make electrodiagnosis of carpal tunnel syndrome with normal distal conduction? *J Clin Neurophysiol* 2011; **25**: 45-50.
92. Brannegan R, Bartt R. Second lumbrical muscle recordings improve localization in severe carpal tunnel syndrome. *Arch Phys Med Rehab* 2007; **88**: 259-261.
93. Kaul MP, Pagel KJ. Value of the lumbrical-interosseous technique in carpal tunnel syndrome. *Am J Phys Med Rehabil* 2002; **81**(9): 691-695.

FORMLAR

FORM-1: BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

Bir klinik çalışmaya katılmak için davet edilmiş bulunmaktasınız.

Bu çalışma bir araştırma özelliği taşımaktadır.

Araştırmanın amacı karpal tünel sendromu tanısında elektrofizyolojik olarak duysal ve motor sinir liflerinin etkilenmesini karşılaştırmaktır.

Araştırma sırasında sizlere herhangi bir tedavi uygulanmayacaktır.

Çalışmamızın 100 sağlıklı gönüllü ve 100 klinik olarak karpal tünel sendromu şüphesi olan hastadan oluşması planlanmaktadır. Çalışma sırasında tüm katılımcıların her iki üst ve tek alt ekstremitesinden elektromiyografi ile periferik sinir iletileri değerlendirilecektir.

Sizlerin herhangi bir sorumluluğu bulunmamaktadır.

Sizlerin maruz kalacağı herhangi bir risk veya rahatsızlık bulunmamaktadır.

Araştırmada makul ölçüde beklenen yararlar ilgili olarak, sizin açınızdan hedeflenen herhangi bir klinik yarar olmadığı tarafımızdan bildirilmiştir.

Sizlere uygulanacak herhangi bir alternatif yöntem veya tedavi şeması bulunmamaktadır.

Araştırmaya katılımınız isteğe bağlıdır ve istediğiniz zaman herhangi bir cezaya veya yaptırıma maruz kalmadan, hiçbir hakkınızı kaybetmeden araştırmaya katılmayı red edebilir veya araştırmadan çekilebilirsiniz.

İzleyiciler, yoklama yapan kişiler, Etik Kurul, Kurum ve diğer ilgili sağlık otoritelerinin orijinal tıbbi kayıtlarınıza doğrudan erişimleri bulunmaktadır, ancak bu bilgiler gizli tutulacaktır, yazılı bilgilendirilmiş gönüllü olur formunun imzalanmasıyla söz konusu erişime izin vermiş olacaksınız.

İlgili mevzuat gereğince kimliğinizi ortaya çıkaracak kayıtlar gizli tutulacaktır, kamuoyuna açıklanamayacaktır. Araştırma sonuçlarının yayımlanması halinde dahi kimliğiniz gizli kalacaktır.

Araştırma konusuyla ilgili ve sizlerin araştırmaya katılmaya devam etme isteğinizi etkileyebilecek yeni bilgiler elde edildiğinde siz veya yasal temsilciniz zamanında bilgilendirileceksiniz.

Araştırma hakkında, kendi haklarınız hakkında veya araştırmayla ilgili herhangi bir yan olay hakkında daha fazla bilgi temin edebilmeniz için temasa geçebileceği kişiler ile bunlara günün 24 saatinde erişebileceğiniz telefon numaraları verilecektir.

Araştırmaya katılımınızın sona erdirilmesini gerektirecek durumlar veya nedenler, karpal tünel sendromunuzun ağır derecede olması, elektrofizyolojik incelemeyi etkileyecek nörolojik veya sistemik hastalığınızın varlığı, daha önce karpal tünel sendromu nedeniyle operasyon geçirmiş olmanız, el ve önkol bölgesinde travma öyküsü ve gebeliktir.

Çalışma protokolu, tek seansta uygulanacaktır.

Araştırmaya katılması beklenen tahmini gönüllü sayısı, 100 kişidir.

Sizden biyolojik materyaller alınmayacaktır.

Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formundaki tüm açıklamaları okudum. Bana, yukarıda konusu ve amacı belirtilen araştırma ile ilgili yazılı ve sözlü açıklama aşağıda adı belirtilen hekim tarafından yapıldı. Araştırmaya gönüllü olarak katıldığımı, istediğim zaman gerekçeli veya gerekçesiz olarak araştırmadan ayrılabileceğimi biliyorum. Söz konusu araştırmaya, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın kendi rızamla katılmayı kabul ediyorum.

Gönüllünün Adı :

Soyadı :

İmzası :

Tarih :

Telefon no:

Yasal temsilcisinin Adı :

Soyadı:

İmzası:

Tarih:

Telefon no:

Araştırmacının Adı :

Soyadı:

İmzası

Tarih:

Telefon no:

Tanık olan kişinin Adı :

Soyadı :

İmzası :

Tarih :

Telefon no:

FORM-2 : HASTA DEĞERLENDİRME FORMU

Telefon:

Tarih:

Ad-soyad:

Cinsiyet:

Doğum tarihi:

Meslek:

Hobi:

Vücut kitle indeksi: boy:

ağırlık:

El boyu; distal el bilek çizgisinin orta hattı - 3. parmak ucu

El genişliği; radial taraftaki 2. metakarpal eklem - ulnar taraftaki 5. metakarpal eklem

El bileğinin çapı; anteroposterior çap (derinlik)

mediolateral çap (genişlik)

(1) ağrının eşlik ettiği veya etmediği, median sinir bölgesinde uyuşukluk, karıncalanma

(2) semptomların tekrarlayıcı el aktivitesi veya kötü pozisyonlama ile ortaya çıkması ve dinlenme, sallama ve ovuşturma ile azalması

(3) bu semptomların geceleri uyanmaya veya uyku bozukluğuna yol açması

Yakınmaların süresi :

Yakınmaların lokalizasyonu :

Yakınmaların şiddeti :

Yakınmaların karakteristiği :

Phalen testi :

Ters phalen testi :

Tinel bulgusu :

Motor muayene :

Duyu muayenesi :

DTR :

Özgeçmiş:

Oda ısısı 24°C

Avuç içi ısısı 32°C≤

Edinburgh el tercihi envanteri skoru:

Boston Karpal Tünel Sendromu anketi: semptom şiddet skalası toplam/ortalama skoru:
fonksiyonel durum skalası toplam/ortalama skoru:

Padua ve arkadaşlarının nörofizyolojik sınıflama sistemine göre grubu:

6-Negatif: karşılaştırmalı veya segmental uyarım testleri dahil tüm testler normal

5-Minimal KTS: standart testlerle normal, karşılaştırmalı veya segmental uyarım testlerinde bozulma

4-Hafif KTS: median sinirde parmak- bilek segmentinde yavaşlama ve normal distal motor latans

3-Orta KTS: median sinirde parmak- bilek segmentinde yavaşlama ve uzamış distal motor latans

2-Ağır KTS: median DSAP'ın (parmak-bilek segmentinde) alınmaması ve uzamış distal motor latans

1-Çok ağır KTS: tenar motor (ve duysal) yanıtın alınmaması

FORM-3 : EDİNBURGH EL TERCİHİ ENVANTERİNİN KISA FORMU

Adı Soyadı:

Lütfen aşağıdaki aktiviteleri yaparken kullandığınız el tercihinizi belirtiniz

	her zaman sağ el	genellikle sağ el	sağ ve sol el eşit	genellikle sol el	her zaman sol el
Yazı yazma					
Taş veya eşya fırlatma					
Diş fırçalama					
Kaşık kullanma					

FORM-4: BOSTON KTS ANKETİ - SEMPTOM ŞİDDET SKALASI

Adı Soyadı:

Aşağıdaki sorularda, son iki hafta süresince tipik 24 saatlik bir dönemdeki semptomlarınızı gösteren bir cevabı daire içine alınız.

Gece el veya el bileği ağrınızın derecesi nedir?

- 1-Gece el veya el bileğinde ağrı olmuyor
- 2-Hafif ağrı
- 3-Orta derecede ağrı
- 4-Şiddetli ağrı
- 5-Çok şiddetli ağrı

Son iki hafta içinde el veya el bileği ağrısı nedeniyle bir gecede ortalama kaç defa uyandınız?

- 1-Hiç
- 2-Bir defa
- 3-İki-üç defa
- 4-Dört-beş defa
- 5-Beş defadan fazla

Gündüz el veya el bileğinizde ağrınız oluyor mu?

- 1-Gündüz hiç ağrı olmuyor
- 2-Gün içinde hafif ağrı oluyor
- 3-Gün içinde orta derecede ağrı oluyor
- 4-Gün içinde şiddetli ağrı oluyor
- 5-Gün içinde çok şiddetli ağrı oluyor

Gündüz kaç defa el veya el bileğinizde ağrınız oluyor?

- 1-Hiç
- 2-Günde bir-iki defa
- 3-Günde üç-beş defa
- 4-Günde beş defadan fazla
- 5-Devamlı ağrı oluyor

Gündüz bir ağrı dönemi ortalama ne kadar sürüyor?

- 1-Gündüz hiç ağrı olmuyor
- 2-10 dakikadan az
- 3-10-60 dakika arası
- 4-60 dakikadan daha uzun
- 5-Gündüz devamlı ağrı oluyor

Elinizde hissilik (duyu kaybı) var mı?

- 1-Hayır
- 2-Hafif hissizlik var
- 3-Orta derecede halsizlik var
- 4-Ciddi derecede hissizlik var
- 5-Çok ciddi derecede hissizlik var

El veya elbileğinizde güçsüzlük var mı?

- 1-Güçsüzlük yok
- 2-Hafif güçsüzlük var
- 3-Orta derecede güçsüzlük var
- 4-Ciddi güçsüzlük var
- 5-Çok ciddi derecede güçsüzlük var

Elinizde karıncalanma hissi oluyor mu?

- 1-Olmuyor
- 2-Hafif karıncalanma oluyor
- 3-Orta derecede karıncalanma oluyor
- 4-Ciddi derecede karıncalanma oluyor
- 5-Çok ciddi derecede karıncalanma oluyor

Elinizdeki his kaybı ve karıncalanma gece ne kadar şiddetli oluyor?

- 1-Gece karıncalanma ve his kaybı olmuyor
- 2-Hafif
- 3-Orta
- 4-Ciddi derecede karıncalanma oluyor
- 5-Çok ciddi derecede karıncalanma oluyor

Son iki hafta içinde ortalama bir gecede kaç kez elinizde his kaybı veya karıncalanma ile uyandınız?

- 1-Hiç
- 2-Bir defa
- 3-İki-üç defa
- 4-Dört-beş defa
- 5-Beş defadan fazla

Anahtar veya kalem gibi küçük resimleri tutmak ve kavramakta zorluk çekiyor musunuz?

- 1-Hayır
- 2-Hafif zorlanıyorum
- 3-Orta derecede zorlanıyorum
- 4-Şiddetli zorlanıyorum
- 5-Çok şiddetli zorlanıyorum

FORM-5 : BOSTON KTS ANKETİ - FONKSİYONEL DURUM SKALASI

Adı Soyadı :

Son iki hafta içinde sıradan bir günde, el ve el bileği şikayetleriniz aşağıdaki aktiviteleri yapmakta ne kadar zorluk çekmenize sebep oldu?

	zorlanmadan	hafif zorlanarak	orta derecede zorlanarak	şiddetli zorlanarak	el veya el bileği şikayetlerim nedeniyle hiç yapamıyorum
Yazı yazmak					
Giysilerin düğmesini iliklemek					
Okurken kitabı tutmak					
Telefon ahizesini tutmak					
Kavanoz açmak					
Alışveriş torbalarını taşımak					
Günlük ev işleri					
Banyo yapmak ve giyinmek					

ETİK KURUL KARARI

Tarih ve Sayı: 05/04/2017-130885



T.C.
CERRAHPAŞA TIP FAKÜLTESİ DEKANLIĞI
Klinik Araştırmalar Etik Kurulu



Sayı :83045809-604.01.02-
Konu :Yüks.Lis.Öğr. Aylin Reyhani'nin
etik kurul kararı A-18

NÖROLOJİ ANABİLİM DALI BAŞKANLIĞINA

İlgi :17.03.2017 tarih, 45103048.01.01-106216 sayılı yazı

Anabilim Dalınız öğretim üyesi Prof.Dr.Nurten Uzun ADATEPE ve Prof.Dr.Emre Öge ve danışmanlıklarında Elektrofizyoloji Yüksek Lisans Öğrencisi Uzm.Dr.Aylin REYHANI'nin yürütücülüğünde "Karpal Tünel Sendromunda Duysal ve Motor Sinir Lifleri Farklı Oranlarda mı etkilenir? Karşılaştırmalı Elektrofizyolojik Çalışma" başlıklı Yüksek Lisans Tezi hakkında ilgi yazınız ve ekleri 04 Nisan 2017 tarihinde toplanan Fakültemiz Klinik Araştırmalar Etik Kurulunca müzakere edilmiş olup; etik açıdan uygun olduğuna karar verilmiştir.

Bilgilerinizi rica ederim.

e-İmzalı
Prof. Dr. Özgür KASAPÇOPUR
Başkan

e-İmzalı
Prof. Dr. Hüsnüye YÜKSEL
Bölüm Başkanı

EK :
1 dosya elden teslim edilecektir.

Doğrulamak için:<http://194.27.128.66/envision.Sorgula/belgedogrulama.aspx?V=BE6EN5SZ5>

Ayrıntılı bilgi için irtibat : Güler SOYDANER Dahili : 22300

İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi 34303 Cerrahpaşa/ İSTANBUL

Tel : 0 (212) 414 30 00 21107- 21108 Fax : 0 (212) 632 00 33

e-posta : ctfpersonel@istanbul.edu.tr Elektronik Ağ : www.istanbul.edu.tr

İNTİHAL RAPORU İLK SAYFASI

KARPAL TÜNEL SENDROMUNDA DUYSAL VE MOTOR SİNİR LİFLERİ FARKLI ORANLARDA MI ETKİLENİR KARŞILAŞTIRMALI ELEKTROFİZYOLOJİK ÇALIŞMA

ORIJİNALLIK RAPORU

% 11	% 8	% 9	% 2
BENZERLİK ENDEKSİ	İNT ERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1	Submitted to TechKnowledge Turkey Öğrenci Ödevi	% 1
2	tip.harran.edu.tr İnternet Kaynağı	% 1
3	diclemedj.org İnternet Kaynağı	% 1
4	www.journalagent.com İnternet Kaynağı	% 1
5	İbrahim Ömeroğlu, Osman Aşıcıoğlu, Serpil Kırım, Osman Temizkan, Bülent Arıcı, Sibel Özsoy. "Endometriyum Kanserinde Preoperatif Serum CA-125 Değerlerinin Prognozla İlişkisi", SiSli Etfal Hastanesi Tip Bulteni / The Medical Bulletin of Sisli Hospital, 2014 Yayın	% 1
6	www.ftrdergisi.com İnternet Kaynağı	% 1

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı	Aylin	Soyadı	Reyhani
Doğ.Yeri	İstanbul	Doğ.Tar.	24.04.1975
Uyruğu	TC	TC Kim No	50206028902
Email	reyhaniaylin@yahoo.com	Tel	533 2255908

Eğitim Düzeyi

	Mezun Olduğu Kurumun Adı	Mez. Yılı
Doktora		
Yük.Lis.	Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nöroloji Anabilim Dalı	2009
Lisans	Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi	2001
Lise	Beyoğlu Anadolu Lisesi	1993

İş Deneyimi (Sondan geçmişe doğru sıralayın)

Görevi	Kurum	Süre (Yıl - Yıl)
Uzman doktor	Sağlık Bilimleri Üniversitesi Fatih Sultan Mehmet Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nöroloji Kliniği	2013-halen
Uzman doktor	Üsküdar Devlet Hastanesi	2011-2013
Uzman doktor	Seydişehir Devlet Hastanesi (Devlet Hizmet Yükümlülüğü Görevi)	2010-2011

Yabancı Dilleri	Okuduğunu Anlama*	Konuşma*	Yazma*	KPDS/ÜDS Puanı	(Diğer) Puanı
İngilizce	çok iyi	çok iyi	çok iyi	85	

*Çok iyi, iyi, orta, zayıf olarak değerlendirin

	Sayısal	Eşit Ağırlık	Sözel
LES Puanı	66,888	66,317	59,962
(Diğer) Puanı			

Bilgisayar Bilgisi

Program	Kullanma becerisi
Microsoft Office Programları	İyi

Yayınları/Tebliğleri Sertifikaları/Ödülleri**Yayınlar**

1. Subacute motor neuronopathy associated with hepatocellular carcinoma.
Turgut N, Karagöl H, Celik Y, Uygun K, **Reyhani A.**
J Neurooncol. 2007 May; 83(1):95-96.
2. High asymmetric dimethylarginine, symmetric dimethylarginine and L-arginine levels in migraine patients.
Reyhani A, Celik Y, Karadag H, Gunduz O, Asil T, Sut N.
Neurol Sci. 2017 Jul;38(7):1287-1291.
3. Psychogenic facial movement disorder: a case report.
Gozke E, Saracoglu B, Eser M, **Reyhani A**, Ak PD.
IJCNMH. DOI: <http://dx.doi.org.10.21035/ijcnmh>. 2016; 3(Suppl 1): S18

Sözel bildiri ve posterler

1. High asymmetric dimethylarginine levels in migraine during the interictal period
Reyhani A, Y. Çelik, T. Asil, H. Karadag, O. Gunduz, N. Sut
23rd Meeting of the European Neurological Society, Barcelona, 08 – 11 June 2013.
- 1.a- High asymmetric dimethylarginine levels in migraine during the interictal period
Reyhani A, Y. Çelik, T. Asil, H. Karadag, O. Gunduz, N. Sut
American Academy Of Neurology, April 26-May 3 2014. Philadelphia, PA.
[High asymmetric dimethylarginine levels in migraine during the interictal period. **Reyhani A**, Y. Çelik, T. Asil, H. Karadag, O. Gunduz, N. Sut. Neurology (Supp), April 8, 2014; 82 (10): 191.]
2. **Reyhani A**, Benbir Senel G, Karadeniz D. Sleep disorders in motor neuron diseases. 7th World Sleep Congress, Istanbul, Turkey, 31 October - 3 November 2015, Oral presentation A-746-0022-00206.

- 2.a-**Reyhani A**, Çağırıcı S, Hoş ÜD, Benbir G, Karadeniz D. Motor nöron hastalıklarına eşlik eden uyku bozuklukları: Klinik ve Polisomnografik retrospektif analiz. (Sözel sunum – S-34) 31. Ulusal Klinik Nörofizyoloji EEG-EMG Kongresi; 8-12 Nisan 2015, Antalya.
3. Migren hastalarında serum asimetrik dimetilarjinin düzeyi değerleri, asimetrik dimetilarjinin düzeyinin migren alt tiplerindeki dağılımı ve kliniğe olan etkilerinin araştırılması. **Reyhani A**, Karadağ H, Süt N, Asil T, Çelik Y. 46. Ulusal Nöroloji Kongresi. 4-9 Aralık 2010, Antalya.
4. Psychogenic facial movement disorder : a case report
Gozke E, Saracoglu B, Eser M, **Reyhani A**, Ak PD
The 10th World Congress On Controversies In Neurology (CONY), Lisbon, Portugal. 17-20 March 2016.
5. Tolosa-Hunt Sendromunu taklit eden meningiom olgusu. **Reyhani A**, Ak PD, Aktan Z, Gözke E. 52. Ulusal Nöroloji Kongresi. 25 Kasım-1 Aralık 2016, Antalya.
6. Sporadik Creutzfeldt-Jacob Hastalığı: İki olgu sunumu. **Reyhani A**, Dörtcan N, Gözke E. 4. Epilepsi Sempozyumu. 5-7 Mayıs 2017, Sapanca.
7. Sporadik Creutzfeldt-Jacob Hastalığı: Üç olgu sunumu. **Reyhani A**, Dörtcan N, Gözke E. 53. Ulusal Nöroloji Kongresi. 24-30 Kasım 2017, Antalya.

Sertifika Bilgileri:

Türk Nöroloji Yeterlik Belgesi (Türk Nöroloji Derneği) – 2008.

Türk Uyku Tıbbı Derneği Uyku Tıbbı Yeterlik Sertifikası (Türk Uyku Tıbbı Derneği) – 2015.

7th Comprehensive Epileptic Surgery Course Advanced II
European Project On Development Of Epilepsy Surgery Program-Brno/2017.

8th EPODES-Basic Epilepsy Surgery Course
European Project On Development Of Epilepsy Surgery Program-Brno/2018.